



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		История (история России, всеобщая история)			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	2	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к развитию способности воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, способствовать изучению дисциплин «Правоведение», «Философия», «Экономика и управление». Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен базовыми знаниями, умениями и навыками, полученными ранее в ходе получения среднего образования.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизненной период для решения поставленных задач					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> основные этапы и особенности исторического развития России; имена деятелей прошлого; основополагающие понятия истории России; главные события и факты Отечественной истории; важнейшие даты истории России; <b>Уметь:</b> обнаруживать взаимосвязь исторических событий и устанавливать причинно-следственные отношения между ними; объяснять логику исторического развития; выявлять и учитывать региональные особенности политической, социальной, экономической истории и культуры в отдельные исторические эпохи; грамотно употреблять научную терминологию и использовать понятийный аппарат политической, экономической, социальной истории и культуры; работать с научной литературой по истории; сформировать свою позицию по вопросам отношения к прошлому Отечества <b>Владеть:</b> практикой анализа исторического материала; навыками анализа и обработки исторической информации; опытом написания рефератов, эссе, исследовательских проектов; приемами изложения, аргументации и защиты высказываемых научных положений (концепции); навыками письменного рецензирования, аннотирования, написания аналитических записок, обзорных работ по ряду исторических статей, реферативных работ; навыками обобщения исторической информации.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
1. Объект и предмет исторической науки и ее место в системе социальных наук. 2. Сущность, формы, функции исторического знания. 3. Восточные славяне в древности. Проблема этногенеза восточных славян. 4. Проблема образования Древнерусского государства. Деятельность первых русских князей. 5. Время Владимира Святого. Принятие Русью христианства. 6. Время Ярослава Мудрого. Проблема социально-экономического развития Руси и «Русская Правда». 7. Русские земли накануне государственной раздробленности: триумвират Ярославичей, Владимир Мономах.					



8. Русские земли в период политической (феодальной) раздробленности. XI-XIII в.
9. Военно-политическая интервенция: татаро-монгольское нашествие, борьба с агрессией крестоносцев в XIII в. Русские земли под игом Золотой Орды.
10. Борьба за лидерство между княжествами Северо-Восточной Руси в первой половине XIV в.
11. Северо-Восточная Русь при Дмитрии Донском и его преемниках. Феодалная война второй четверти XV в. Возвышение Москвы и складывание единой территории государства при Иване III и Василии III.
12. Россия в царствования Ивана IV. Реформы 50-х годов XVI в. Опричнина и ее сущность.
13. Россия на рубеже XVI– XVII вв. Причины и факторы Смутного времени.
14. Смутное время в России 1605-1618 гг.: ход, особенности, результаты.
15. Сословно-представительная монархия в России XVII в.: институционально-политический аспект.
16. Русское законодательство XI-XVII веков и его роль в регуляции общественно-политических и экономических отношений.
17. Национально-религиозная конфронтация в XVII в: церковные раскол. Реформа Никона и ее влияние на духовный климат.
18. Внешняя политика «Московского царства» в XVII в.
19. XVII в. как «бунташный». Народные движения. Феномен самозванства на Руси. Соляной, Медный бунт. Восстание Степана Разина. Стрелецкие бунты.
20. Культура допетровской Руси: основные тенденции развития: просветительско-образовательная сфера, архитектура, искусство, повседневная жизнь. Конфронтация между светской и клерикальной культурой. Православная инквизиция.
21. Внутренняя политика Петра Великого. Реформы как проект цивилизационной трансформации (модернизации России).
22. Россия при преемниках Петра Великого: 1725-1741 гг. Феномен дворцовых переворотов.
23. Внутренняя и внешняя политика императрицы Елизаветы Петровны.
24. Переворот 1762 г. Внутренняя политика Екатерины II.
25. Внешняя политика Российской империи. 1762-1796.
26. Народные движения в XVIII в.
27. Внутренняя и внешняя политика императора Павла I. Причины заговора против него.
28. Внутренняя и внешняя политика Александра I: от «либерально-просветительских иллюзий» к аракчеевщине.
29. Народное движение в России в первой половине XIX века: идейно-политические, организационные формы. Тайные общества. Декабристы.
30. Российская империя в царствование Николая I. Николаевская «реакция». Внутренняя политика. Государственный консерватизм. «Теория официальной народности».
31. Внешняя политика России 1825-1850-е гг. Крымская война.
32. Общественно-политическое движение в России во второй половине четверти – второй половине XIX в. Идеология народничества. Социал-реформистские убеждения отечественных социалистов и их значение. Распространение марксизма в России.
33. Александр II и его время. Великая крестьянская реформа 1861 г. Буржуазные преобразования в 1860-1870-х гг. и их значение.
34. Основные направления, цели, задачи внешней политики России во второй половине XIX столетия.
35. Александр III: от реформам к контрреформам. Внутренняя политика России в 1881-1894 гг.
36. XIX столетие как «Золотой век» русской культуры.
37. Россия на рубеже XIX-XX веков: социально-политические, экономические противоречия как фактор эскалации напряженности. Первая русская революция 1905-1907 гг. и ее уроки, итоги.
38. Российский парламентаризм и его особенности. 1-4 Государственные Думы. Политическая программа П.А. Столыпина.
39. Направления внешней политики России в конце – начале XX в. Русско-японская война.
40. Россия в Первой Мировой войне.



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

41. Февральская и Октябрьская революции 1917 г.
42. Гражданская война в России. 1918-1922 гг. Военный коммунизм.
43. Генезис советской государственности и ее сущность. Формирование административно-командной системы в СССР 1920-х гг.
44. СССР в период утверждения сталинской диктатуры: механизмы политической власти в 1930-х гг.: контрольно-репрессивный аппарат как инструмент сталинской «модернизации» страны. Коллективизация, индустриализация. «Большой террор», их последствия.
45. Великая Отечественная война и проблемы эволюции внешней политики СССР 1920-1940-е гг.
46. «Поздний сталинизм» 1945-1953. «Консервативный поворот» и идеологические кампании.
47. Внешняя политика СССР во второй половине 1940 – начале 1950-х гг.
48. От сталинской диктатуры к хрущевской «оттепели»: проблемы государственного управления СССР 1950 – первой половине 1960 гг.
49. СССР во второй половине 60-х – начале 80-х гг. XX в.: от «развитого социализма», «брежневского умиротворения» к «новому политическому мышлению М.С. Горбачева» во внутреннем и внешнеполитическом выражении.
50. Перестройка в СССР 1985-1991 и ее значение. Формирование постсоветского пространства. Основные проблемы внутри- и внешнеполитического развития страны в новейший период времени.

**Ответственная кафедра**

Кафедра истории России



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Философия			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	5	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения; относится к обязательной части образовательной программы.. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к (освоению дисциплин: Б1.О.01 История; Б1.О.04 Экономика и управление; Б1.О.07 Психология и педагогика; Б1.О.09 Безопасность жизнедеятельности. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее: знать основные (реперные) точки мировой истории; иметь представление о взаимосвязи оснований (причин) и следствий; владеть основами формально-логического мышления; владеть навыками структурирования мысли и аргументации; уметь составлять конспекты изучаемой литературы и источников; быть готовым к проблемному диалогу; уметь грамотно и четко излагать собственные мысли.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> объект и предмет философии как науки, место и значение философии в системе культуры; специфику философского метода познания действительности (в сравнении с мифологическим, научным, религиозным, художественным); функции философии для индивидуального и общественного сознания; структуру (систему) философского знания (онтология, гносеология, аксиология, праксиология; философская антропология, социальная философия, этика, эстетика); историю мировой философии и представлять логику ее развития с древнейших времен (древнеегипетский герметизм, китайская, индийская и античная философия) до наших дней (философия XX века, основные тенденции отечественной и зарубежной в современной философии); систему понятий и категорий философии как науки и учебной дисциплины (бытие, небытие, материя, пространство, время, движение, сознание, мышление, язык, речь, бессознательное и т. д.); основные линии развития мировой философии, ее основные направления и школы, а также ее виднейших представителей; национальные философские школы (немецкая, английская, французская, испанская, русская, американская); значимые первоисточники по истории развития мировой философской мысли; наиболее авторитетные философские парадигмы (философемы) осмысления индивидуального и общественного бытия; основные философские, социально-философские, философско-культурологические закономерности индивидуального и общественного развития; конкретно-исторические, этно-национальные (европейская, азиатская, евразийская) и региональные типы культуры, их динамику, основные достижения в различных областях культурной практики; объективные связи обучения, воспитания и развития личности в образовательных процессах и социуме; основные потребности человека, эмоции и чувства; основные функции психики, иметь представление о роли разума, сознательного и бессознательного в регуляции поведения и функционирования общества и ноосферы;					



условия формирования личности, ее свободы, ответственности, прав и свобод, понимать роль насилия и ненасилия в истории и поведении, нравственных обязанностей человека по отношению к природе, обществу, другим и самому себе;

**Уметь:**

оперировать понятиями и категориями античной, средневековой, новоевропейской и современной философии;

создавать и использовать опорные сигналы к определенным вопросам или философским проблемам;

выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому, настоящему и будущему;

определять философию, адекватную актуальной (реализуемой субъектом) сфере бытия или деятельности;

давать логически верные определения научным и философским понятиям;

вести научный диалог по актуальным вопросам и проблемам современной философии;

корректно излагать мысли, почерпнутые из первоисточников и литературы;

критически анализировать первоисточники и литературу по заданной проблематике;

логически оперировать найденной информацией, создавая целостный системный образ репрезентации проблемы;

анализировать взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, отношения человека к природе и современных противоречий существования человека в ней;

определять соотношение истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современном обществе, духовных ценностях, их значении в творчестве и повседневной жизни;

видеть своеобразие философии, ее место в культуре, научных, философских и религиозных картинах мироздания, сущности, назначения и смысле жизни человека;

**Владеть/Иметь:**

метафизическим, диалектическим, историческим, компаративистским, герменевтическим, феноменологическим, экологическим, семиотическим, системно-синергетическим, ноосферно-универсальными подходами к анализу актуальной (реализуемой субъектом) сферы бытия или деятельности;

опытом организации и осуществления научной деятельности;

опытом создания презентаций по отдельным философским проблемам и вопросам;

навыками ведения дискуссии;

навыками ведения различных видов диалога (полилога);

активными приемами работы с аудиторией;

приемами самоорганизации деятельности (самообразования, саморазвития, самосовершенствования и т. д.);

системой знаний о сфере образования, сущности, содержании и структуре образовательных процессов;

современными личностно-ориентированными образовательными технологиями, способами применения педагогической теории в различных сферах жизни;

навыками системного, семиотического, информационного подходов к анализу текстов;

гипотетико-дедуктивным, индуктивным и аналогическим способами познания исторической, социальной и политической действительности.

**Основное содержание дисциплины**

Раздел 1. Введение в философию.

Предмет философии.

Раздел 2. История философии.

Герметизм. Индийская философия. Античная философия. Философия средних веков. Философия Нового Времени. Немецкая классическая философия. Марксизм. Русская философия. Русский космизм. Западная философия XX века.

Раздел 3. Основные разделы философского знания.



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

Онтология. Гносеология. Учение о сознании. Учение о человеке. Социальная философия. Философия истории. Культура и цивилизация. Экономическая философия. Глобальные проблемы современности. Философские проблемы глобализации. Универсальный эволюционизм и становление ноосферы.

**Ответственная кафедра**

Кафедра философии



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Иностранный язык (английский)			
<b>Курс(ы)</b>	1-2	<b>Семестр(ы)</b>	1-4	<b>Трудоемкость</b>	9 з.е. (324 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачеты, экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплины «Английский язык в сфере профессиональной коммуникации». Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения «Примерной программы среднего (полного) образования по иностранным языкам: английский язык (базовый уровень)».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - лексический минимум в объеме, достаточном для понимания текстов общей и профессиональной направленности на изучаемом иностранном языке; - основные грамматические структуры изучаемого иностранного языка; - правила чтения изучаемого иностранного языка. <b>Уметь:</b> - читать тексты общей и профессиональной направленности; - извлекать и анализировать информацию из текстов общей и профессиональной направленности; - переводить тексты общего и профессионального содержания с использованием справочной литературы. <b>Владеть:</b> - навыками обращенного чтения и чтения вслух; - навыками реферирования информации, извлеченной из текстов профессиональной направленности; - навыками работы со справочной литературой.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Грамматика:</b> а) Пороговый /основой уровень 1.1 Структура простого английского предложения. 1.2 Времена в действительном залоге. 1.3 Времена в страдательном залоге. 1.4 Неличные формы глагола. 1.5 Сослагательное наклонение: три типа условных предложений. б) Повышенный уровень 1.6 Сложные предложения: типы придаточных предложений. 1.7 Согласование времен 1.8 Эквиваленты модальных глаголов 1.9 Герундий 1.10 Инфинитив <b>Фонетика</b> а) Пороговый /основой уровень 2.1 Фонология 2.2 Интонология б) Повышенный уровень					



### 2.3 Фоностилистика

#### Лексика

##### Аспект «Общий язык»

а) Пороговый /основой уровень

3.1 Жизнь студента.

Я и моя семья.

3.2 Высшее образование в России и в Великобритании.

3.3 Мой ВУЗ. История и традиции моего ВУЗа.

3.4 Известные ученые и выпускники моего ВУЗа.

б) Повышенный уровень

3.5 Страна изучаемого языка.

3.6 Роль семьи в жизни человека.

3.7 Язык как средство межкультурного общения.

3.8 Научные, профессиональные, межкультурные контакты.

3.9 Конкурсы, гранты, стипендии для студентов в России и за рубежом.

3.10 Мир природы. Охрана окружающей среды.

3.11 Деятельность ООН, ЮНЕСКО, и других всемирных организаций по решению глобальных проблем человечества.

##### Аспект «Язык для специальных целей»

а) Пороговый /основой уровень

3.12 История, современное состояние и перспективы развития физики.

3.13 Выдающиеся физики.

3.14 Основные научные школы и открытия.

б) Повышенный уровень

3.15 Квалификационные требования к специалистам физикам в России и за рубежом.

3.16 Личностное развитие и перспективы карьерного роста.

#### **Ответственная кафедра**

Кафедра английского языка



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование Дисциплины</b>		Экономика и управление			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	5	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Экономика и управление» Б1.О.04 является обязательной для изучения; относится к базовой обязательной части образовательной программы.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплины «Экономика и организация производства», а также формированию научного мировоззрения и выработке экономического мышления, которые помогут осмыслить разнообразие экономических проблем, понять основные тенденции социально-экономического развития, разобраться в экономической политике государства, а также самостоятельно разрешить многочисленные вопросы, возникающие в практической жизни.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать определенным объемом и уровнем начальных знаний, которые включают знания по дисциплинам: «Обществознание» (понятия и категории экономического раздела по темам: «Экономика и ее роль», «Рыночные отношения», «Экономическая политика государства») из школьной программы; «История» (ключевые понятия, периоды и основное содержание экономической истории России и зарубежных стран), математика (в части разделов функционального анализа, нахождения производных и ряд др.).</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> <p>ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные экономические категории и основные экономические законы (закон спроса и предложения, закон экономии на масштабах, закон убывающей доходности и др.) и механизм их действия;</li><li>- уровни экономики (микро-, мезо, макро-, мегауровни) и их основные характеристики (объект исследования, задачи и т.п.)</li><li>- основные черты различных типов рынков по степени ограниченности конкуренции и особенности механизма их функционирования;</li><li>- объективные основы целостности национальной экономики как системы, основные макроэкономические показатели, характеризующие результативность деятельности экономики страны в целом; основные макроэкономические закономерности в аспекте экономической динамики (экономического роста и его цикличности) и суть проблемы макроэкономического равновесия;</li><li>- цели, методы, инструменты государственного регулирования экономики и его механизмы</li><li>- объективные основы целостности мирового хозяйства как экономической системы, основные тенденции развития мировой экономики (интернационализация, транснационализация, глобализация, интеграция)</li><li>- основные формы международных экономических отношений-</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- объяснить содержание основных экономическими категорий и выявлять взаимосвязи между ними, формируя экономический образ мышления.</li></ul>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

- применять знание механизмов функционирования основных экономических законов для объяснения происходящих в современной экономике процессов;
- выявлять и анализировать наиболее существенные взаимосвязи между различными социально-экономическими явлениями и процессами как на микро-, так и на макроуровне экономики;
- использовать источники актуальной экономической информации для проведения экономических исследований теоретического и прикладного характера

**Владеть:**

- базовым категориальным аппаратом дисциплины экономическая теория навыками расчета основных экономических показателей на различных уровнях (микро-, мезо- и макро).
- навыками интерпретации механизмов действия основных экономических законов (закона спроса и предложения, закона экономии на масштабах, закона убывающей доходности и др.), управления ими и выявления наиболее существенных взаимосвязей между различными социально-экономическими явлениями и процессами
- навыками микроэкономического анализа в истолковании механизма функционирования отдельных рынков и управления рыночной конъюнктурой, а также понимания ключевых вариантов поведения фирмы в различных типах конкурентной среды.
- навыками макроэкономического анализа в истолковании механизмов экономической динамики (экономического цикла) с позиций факторов их определяющих, закономерностей управления ими; а также с позиций результирующих макроэкономических показателей.
- навыками определения адекватных инструментов управления макроэкономическим равновесием.

**Основное содержание дисциплины**

Предмет, методы и содержание дисциплины «Экономика и управление». Направления экономической мысли.  
Общественное производство как основа экономической системы: потребности, блага, ресурсы, продукт, проблема управления, эффективности и экономического выбора.  
Воспроизводство и экономический рост: содержание, типы, пределы и показатели. Управление экономическим ростом. Факторы экономического роста  
Отношения собственности в современной экономике. Экономические интересы  
Рынок в экономической системе: сущность, принципы, функции, типы и механизм управления.  
Преимущества и недостатки рынка. Теории потребительского поведения.  
Рынок факторов производства  
Основы теории фирмы  
Национальная экономика как целостность: объективные основы. Система национальных счетов. Макроэкономические показатели.  
Макроэкономическое равновесие и макроэкономическое регулирование.  
Денежно-кредитная политика. Инфляция.  
Финансовая система и финансовая политика. Госбюджет, налоги.  
Цикличность развития экономики  
Мировое хозяйство: факторы развития и основные черты. Международные валютно-финансовые и кредитные отношения.  
Переходная экономика России.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экономической теории и региональной экономики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Правоведение			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	4	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Философия», «Экономика и управление», «Экономика и организация производства». Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями и навыками, полученными ранее при освоении дисциплин «История (история России, всеобщая история)», «Русский язык и культура речи».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные тенденции развития российского государства и права;</li><li>- понятие и основные принципы законности и правопорядка;</li><li>- понятие нормативного правового акта;</li><li>- виды нормативных правовых актов;</li><li>- структуру системы права и системы законодательства;</li><li>- содержание норм права и статей закона;</li><li>- основные формы реализации права;</li><li>- способы и приемы применения права;</li><li>- понятие актов и видов применения права</li></ul>					
<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять нормы права в процессе профессиональной деятельности в соответствии с принципами законности;</li><li>- активно осуществлять правомерные действия, опираясь на содержание норм права и статей закона;</li><li>- давать правильную интерпретацию положениям закона;</li><li>- принимать решения в строгом соответствии с содержанием применяемой нормы права (статьи закона);</li><li>- устанавливать отрасль права, регулируемую данным род общественных отношений;</li><li>- находить нормативные правовые акты, подлежащие применению в рассматриваемой ситуации;</li><li>- использовать различные способы толкования данных актов;</li><li>- давать правовую оценку спорной ситуации.</li></ul>					
<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками поиска норм права в процессе их реализации;</li><li>- навыками составления актов применения права в соответствии с требованиями закона;</li><li>- навыками активного правомерного поведения при реализации правовых норм;</li><li>- навыками законопослушного поведения в процессе профессиональной деятельности;</li><li>- техникой (навыками) юридической квалификации конкретных ситуаций.</li></ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Модуль 1. Общие положения о праве</b> Государство и право. Их роль в жизни общества					
<b>Модуль 2. Основные положения публичных отраслей российского права</b>					



Основы конституционного права  
Основы административного права  
Основы уголовного права

**Модуль 3. Правовое обеспечение частных интересов граждан**

Основы гражданского права  
Наследственное право: понятие, основные институты.  
Авторское и патентное право  
Основы семейного права

**Модуль 4. Правовое регулирование других видов отношений**

Особенности правового регулирования трудовых и иных, непосредственно с ними связанных, отношений  
Основы права социального обеспечения  
Правовое регулирование охраны окружающей природной среды (экологическое право)  
Правовое регулирование отношений в сфере информации, информационных технологий и защиты информации.  
Процессуальные отрасли российского права

**Ответственная кафедра**

Кафедра теории и истории государства и права



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Русский язык и культура речи			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	2	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению всех дисциплин учебного плана. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения русского языка в общеобразовательной школе.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> понятия литературный язык, нормы литературного языка, функциональный стиль и др., основные нормы современного литературного языка, требования к письменному научному и деловому тексту, к публичной речи, способы работы с научным и деловым текстом, приемы подготовки публичного выступления. <b>Уметь:</b> распознавать основные жанры научного и делового текста, использовать приемы и способы обработки научного и делового текста: составлять аннотацию, конспект, реферат источников, выделять главные позиции в источнике, осуществлять поиск информации, излагать свою и чужую мысль в устной и письменной форме, участвовать в научной дискуссии. <b>Иметь навыки:</b> самоконтроля норм современного русского литературного языка, коммуникативных качеств речи, речевого поведения, работы с научным и деловым текстом, самостоятельной подготовки сообщения, изложения, аргументации и защиты высказываемых положений (концепции).					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Раздел 1. Литературный язык как высшая форма национального языка</b> Содержание и соотношение понятий «язык», «литературный язык», «современный литературный язык». Функции языка. Понятие языковой нормы. Виды языковых норм. Историческая изменчивость и вариативность нормы. Кодификация литературной нормы. Ортологические словари. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты речи. Культура речи. Коммуникативные качества речи.					
<b>Раздел 2. Система функциональных стилей литературного языка</b> Типы речевых ситуаций и функциональные разновидности современного русского языка Официально-деловой стиль. Типы официально-деловых текстов. Документ. Общие и специальные функции документа. Виды служебных документов. Особенности структуры и оформления официально-деловых текстов. Язык делового письма: языковые средства, приемы, речевые нормы. Типичные ошибки в языке деловых бумаг. Правила делового этикета. Культура официальной переписки. Научный стиль. Жанры научной речи (первичные и вторичные). Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Языковые средства, специальные приемы и речевые нормы научных работ разных жанров. Реферат как вид научного текста. Культура цитирования. Правила библиографического описания. Порождение и понимание текстов разных жанров. Трансформация текстов, изменение их структуры и содержательные изменения: план, тезисы, конспект, аннотация, реферат, сокращение					



текста или распространение подробностями.

### **Раздел 3. Основы практической стилистики русского языка**

Механизмы порождения и восприятия устной и письменной речи и сознательное овладение способами ее подготовки и контроля.

Текст как продукт речевой деятельности. Необходимость учета психологических закономерностей порождения и восприятия текста для обеспечения адекватной письменной передачи мысли от автора к реципиенту.

Особенности передачи логического ударения в письменной речи. Порядок слов как смысловоразличительное и стилистическое средство. Способы передачи логических акцентов высказывания в письменной речи. Понятие о «смещенном логическом ударении».

Логичность – одно из качеств хорошей речи. Языковые причины нарушения логики высказывания (причины появления двусмысленности и способы ее устранения, влияние неправильного построения и пунктуационного оформления синтаксической конструкции на смысл текста).

### **Раздел 4. Нормы современного русского литературного языка**

Современная литературная норма и ее кодификация. Понятия «норма литературного языка», «вариант литературной нормы». Виды языковых норм. Историческая изменчивость и вариативность нормы. Кодификация литературной нормы.

Орфоэпические нормы современного русского литературного языка. Основные и частные правила литературного произношения. Акцентологические нормы. Особенности русского ударения. Тенденции изменения современных произносительных норм. Интонация как необходимый компонент организации и членения речевого потока.

Морфологические и синтаксические нормы современного русского литературного языка. Грамматическая вариантность и синонимия. Грамматические трудности русского языка. Основные типы грамматических ошибок.

Лексические нормы современного русского литературного языка. Точность словоупотребления и лексическая сочетаемость. Виды лексических ошибок. Стилистически оправданное нарушение литературной нормы. Речевая выразительность.

Нормы правописания. Орфографические и пунктуационные нормы письменной речи. Типичные случаи нарушений этих норм.

### **Раздел 5. Речевое взаимодействие и его эффективность. Культура публичной речи**

Структура речевого общения. Ситуация общения. Правила речевого общения. Речевое поведение. Виды речевого поведения. Эффективность речевого взаимодействия.

Особенности русского речевого этикета. Этикетные формулы русского языка. Поздравление. Выражение соболезнования. Выражение благодарности. Переспрос. Выражение согласия/несогласия. Вступление в разговор, выход из него. Compliment как компонент речевого этикета.

Риторические основы публичной речи. Виды публичной речи. Подготовка публичного выступления. Приемы управления вниманием аудитории.

### **Ответственная кафедра**

Кафедра русского языка и методики преподавания



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Психология и педагогика			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	4	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать повышению общей и психолого-педагогической культуры, необходимой как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, педагогической компетентности, формированию целостного представления о психологических особенностях человека как факторах успешности его деятельности.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> – основные категории и понятия психологии и педагогики (предмет, объект, функции, задачи, методы исследования); – познавательные процессы (ощущения, восприятие, мнемические процессы, внимание, мышление, воображение, речь); – психологию личности, межличностные отношения, психологию малых групп; – основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическая технология, педагогическое взаимодействие. <b>Уметь:</b> – грамотно ставить и находить решение практических задач в области психологии и педагогики; – применять на практике полученные знания (с опорой на знания психологических особенностей личности и социально-психологических аспектов группы). <b>Владеть:</b> – навыками общей, профессиональной, информационной, психологической культуры общения, а также методами эффективного взаимодействия с людьми с целью создания благоприятного социально-психологического климата; – понятийным аппаратом, описывающим познавательную, эмоционально-волевою, мотивационную и регуляторную сферы, проблемы личности, мышления, общения и деятельности, воспитания, образования и саморазвития.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Предмет, объект, задачи и основные направления современной психологии. Методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Психология личности Основные психические процессы Познавательные процессы. Ощущение, восприятие, представление. Внимание, память. Мышление, представление, воображение, интеллект Темперамент. Характер. Способности. Эмоционально - волевая сфера личности. Психическая регуляция поведения и деятельности. Психология общения и речи Закономерности общения и межличностного взаимодействия Объект, предмет, задачи, функции, педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность,					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Методы педагогики.

Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения.

Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс.

Дидактика, общие принципы дидактики

Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования

Воспитание в структуре целостного педагогического процесса

Психология воспитания. Цели, средства, методы воспитания

Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности

Образование как социальное явление. Система образования в России

**Ответственная кафедра**

Кафедра непрерывного психолого-педагогического образования



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Физическая культура и спорт			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачет		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения; относится к базовой части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к более успешному освоению курса «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» и формированию компетенций УК-6 и УК-7. Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Теоретический раздел: - Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. - Социально-биологические основы физической культуры. - Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. - Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. - Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания. - Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. - Спорт. Всероссийский спортивный комплекс «Готов к труду и обороне». Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. - Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. - Профессионально-прикладная физическая подготовка. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Безопасность жизнедеятельности			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	5	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины необходимо для развития способности студентов создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, полученные ранее в ходе изучения дисциплин «Физическая культура и спорт», «Физика», «Химия».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - понятийно-терминологический аппарат в области безопасности; - классификацию и характеристику основных опасностей; - основы здорового образа жизни; - принципы оказания первой помощи. <b>Уметь:</b> - идентифицировать основные опасности и риски среды обитания человека; - применять системный подход для решения задач в сфере безопасности жизнедеятельности; - оценивать состояние образа жизни. <b>Владеть:</b> - способами безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях; - методами пропаганды здорового образа жизни; - способами оказания первой помощи при неотложных состояниях.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Введение в безопасность жизнедеятельности</b> <b>Социальная безопасность</b> Личная безопасность: профилактика психического и физического воздействия на человека Здоровый образ жизни и профилактика аутопатогенного поведения. Информационная безопасность и охрана психического здоровья. Безопасность для здоровья: профилактика основных неинфекционных заболеваний. Продовольственная безопасность. Основы рационального питания. <b>Природная безопасность</b> Природные абиотические опасности: в литосфере, в гидросфере, в атмосфере, космические опасности. Природные биотические опасности: растения, животные, рыбы, патогенные микроорганизмы. Инфекционная безопасность. Профилактика инфекционных заболеваний. <b>Техногенная безопасность и основы первой помощи</b> Транспортная безопасность. ПП при ДТП. Производственная безопасность. Энергобезопасность. Противопожарная безопасность. Безопасность в быту. ПП при несчастных случаях и бытовых травмах.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра безопасности жизнедеятельности и общемедицинских знаний					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Математика			
<b>Курс(ы)</b>	1-2	<b>Семестр(ы)</b>	1-3	<b>Трудоемкость</b>	18 з.е. (648 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты, экзамены	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению таких дисциплин как «Инженерная графика», «Математическое моделирование и программирование», «Физика», «Химия», «Прикладная механика», «Методы математической физики», «Квантовая механика и квантовая химия», «Электротехника», «Электроника и схемотехника», «Квантовая и оптическая электроника», «Физика конденсированного состояния вещества», «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Планирование и обработка результатов эксперимента», «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», а также для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, преддипломной практики, выполнения научно-исследовательской работы.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен иметь знания фундаментальной алгебры и геометрии в рамках средней школы. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> понятие действительных чисел, линейных, степенных, иррациональных, показательных логарифмических и тригонометрических функций, пределов и производных, векторов;</p> <p><b>Уметь:</b> решать линейные, степенные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, анализировать функции и строить их графики, рассчитывать производные функций, выполнять действия с векторами;</p> <p><b>Владеть:</b> методами решения линейных, степенных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, анализа функций, расчета производных функций.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> основные понятия дифференциального и интегрального исчисления; линейной алгебры;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитическую геометрию; последовательности и ряды;</li> <li>- функции комплексного переменного; элементы функционального анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять вероятностно-статистический подход при решении технических задач;</li> <li>- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> применять вероятностно-статистический подход при решении технических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</li> </ul> <p><b>Владеть/Иметь:</b> численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.</li> <li>2. Введение в математический анализ: Функции, Числовые последовательности. Предел.</li> <li>3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: Производная функции, Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной</li> <li>4. Исследование функций с помощью производных.</li> </ol>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

5. Неопределенный интеграл и его свойства.
6. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла к решению прикладных задач. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
7. Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Производная по направлению. Градиент. Касательная. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Неявные функции. Дифференцирование неявных функций.
8. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Применение кратных интегралов к вычислению площадей, объемов, к решению задач механики. Криволинейные интегралы первого и второго рода, их основные свойства и вычисление.
9. Комплексные числа. Функции комплексной переменной. Производная функции комплексной переменной.
10. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
11. Ряды. Преобразование Фурье.
12. Основы дискретной математики. Высказывания. Основные понятия и операции. Алгебра логики. Алгебра множеств. Графы. Основные понятия и операции. Основные элементы комбинаторики.
13. Основы теории вероятностей.
14. Основы математической статистики.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Физика			
<b>Курс(ы)</b>	1-2	<b>Семестр(ы)</b>	1-3	<b>Трудоемкость</b>	15 з.е. (540 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты, экзамены	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин естественно-научного и технического профиля, прохождению практики, формированию способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук; способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и <u>информационные технологии</u>; способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; способности применять на практике базовые <u>профессиональные навыки</u>; способности эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, полученными ранее в ходе изучения дисциплин естественно-научного профиля, школьного курса физики и математики.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования					
ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в области механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.					
<b>Уметь:</b> применять полученные знания по физике для решения конкретных задач из разных областей общей физики.					
<b>Владеть/Иметь:</b> навыками работы с измерительными приборами и проведения измерений.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Цель курса общей физики – формирование фундаментальных базовых знаний и приобретение навыков <u>практической работы</u> в области</p> <p><b>Механики</b> (Кинематика материальной точки, Кинематика твердого тела, Законы Ньютона, Законы Ньютона для систем материальных точек, Работа и энергия, Использование законов сохранения импульса, Момент импульса, Элементы механики твердого тела, Тяготение, Колебания, Движение относительно неинерциальных систем отсчета, Механика жидкостей, газов, твердых тел, Основы теории относительности)</p> <p><b>Молекулярной физики</b> (Предмет молекулярной физики и ее методы, Основы теории строения вещества. Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы. Статистический и термодинамический методы. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа. Температура. Статистический подход к описанию молекулярных явлений, Распределения Максвелла и Больцмана, Классическая теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы и ее приложения, Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений, Первое начало термодинамики, Теоремы Карно и их применение, Второе начало термодинамики, Термодинамические функции и условия равновесия, Равновесные состояния вещества, Процессы в неравновесных макросистемах);</p> <p><b>Электричества и магнетизма</b> (Электрические явления, Основные законы и характеристики электрического поля в <u>вакууме</u>, Потенциальность электрического поля, Электрическое поле в</p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

диэлектрике, Проводники в электрическом поле, Энергия системы заряженных тел, Постоянный электрический ток, Электрические явления в контактах, Магнитное поле в вакууме, Энергия и силы в магнитном поле, Магнитное поле в веществе, Электромагнитная индукция, Основы теории Максвелла. Энергия электромагнитного поля, Электромагнитные колебания и волны);

**Оптики** (Свет: волны, энергия, лучи, Интерференция и дифракция, Взаимодействие света с веществом, Квантовая и лазерная оптика)

**Атомной и ядерной физики** (Строение атома. Постулаты Бора. Понятие о строении многоэлектронных атомов и образовании оптических и рентгеновских спектров. Фотоэффект. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона. Общие сведения об атомных ядрах. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции. Законы сохранения. Энергия связи и дефект массы атомного ядра. Ядерный реактор. Превращения элементов.)

**Ответственная кафедра**

Кафедра общей и теоретической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Химия			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет с оценкой	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Химия» является обязательной и относится к Б1.О.12 части образовательной программы «Материалы микро- и наносистемной техники». Изучение дисциплины «Химия» идет параллельно с дисциплинами «Математика» и «Физика», совместно с которыми она выступает как фундаментальная основа постижения дисциплин «Физическая химия», «Органическая химия», «Материаловедение нано структурированных материалов». Успешное освоение дисциплины «Химия» будет способствовать готовности студентов демонстрировать базовые знания в области естественно-научных дисциплин, применяя их для решения задач экспериментального исследования.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать следующими входным знаниям и умениям:</p> <p>Знать: основные положения, методы и законы химии, закономерности протекания химических реакций; элементарные правила техники безопасности;</p> <p>Уметь: применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов;</p> <p>Иметь: общие представления о предмете; навыки решения химических задач; навыки работы в химической лаборатории с использованием необходимого оборудования и стеклянной посуды.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:</p> <p>а) универсальные (УК):</p> <p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>б) общепрофессиональные (ОПК):</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> теоретические основы неорганической химии; сущность химических реакций и процессов (УК-1); строение атома и теорию химической связи, основные классы неорганических веществ, их получение, химические свойства; основные положения и понятия энергетики химических процессов, химической кинетики, методы расчета химического равновесия (УК-1, ОПК-1); теорию комплексных химических соединений (УК-1); номенклатуру химических соединений, основные классы химических соединений (УК-1); теорию растворов, теории коллоидного состояния вещества (УК-1); принципы работы учебно-научной аппаратуры, используемой для проведения физико-химических экспериментов. (УК-1, ОПК-3); правила безопасности при работе с ртутью, легко воспламеняющимися и взрывоопасными веществами, кислотами и щелочами, химической посудой, принципы соблюдения электробезопасности при работе на приборах и установках (УК-1);</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины (УК-1); выполнять химический эксперимент, проводить стехиометрические расчеты химических процессов (ОПК-3); интерпретировать результаты химического эксперимента (ОПК-1); составлять уравнения химических реакций, в том числе окислительно-восстановительных реакций (УК-1); оказать первую помощь лицам, пострадавшим при работе в химической лаборатории (УК-1).</p> <p><b>Иметь практический опыт/Иметь навыки:</b> проведения химического эксперимента (ОПК-3); расчетов по химическим формулам (ОПК-3); работы со справочной литературой, в том числе с привлечением информационных баз данных (УК-1); самостоятельного приобретения новых знаний</p>					



и умений с помощью информационных технологий, с последующим их использованием в практической деятельности (УК-1).

**Основное содержание дисциплины**

**Введение.** Химия и материя. Определение и методы химии. Основная проблема и этапы развития химии.

**Тема 1:** Атомно-молекулярное учение. Основные положения атомно-молекулярного учения. Основные законы химии. Стехиометрические законы химии.

**Тема 2:** Строение атома, квантово – механические представления в химии. Двойственная природа электрона. Вероятностный характер законов микромира. Атомные орбитали. Квантовые числа. Периодичность свойств элементов. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современное содержание периодического закона.

**Тема 3:** Химическая связь и строение молекул. Металлическая связь. Ковалентная связь с позиции методов ВС и МО. Характеристики ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Метод молекулярных орбиталей. Полярность молекул, геометрическая структура. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие.

**Тема 4.** Энергетика химических реакций. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.

**Тема 5.** Коллигативные свойства растворов. Растворы неэлектролитов. Термодинамические факторы процесса растворения. Идеальные растворы. Растворимость. Влияние на растворимость внешних условий. Разбавленные растворы неэлектролитов. Температуры кипения и замерзания растворов. Осмотическое давление. Растворы электролитов. Реакции в водных растворах. Электропроводность растворов Основы теории электролитической диссоциации. Ионные равновесия и обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз.

**Тема 6.** Окислительно – восстановительные процессы. Окислители и восстановители. Классификация и примеры реакций окисления – восстановления. Оценка окислительно-восстановительной способности веществ. Уравнения окислительно-восстановительных реакций. Электролиз веществ. Коррозия металлов.

**Тема 7.** Основные классы неорганических соединений. Степени окисления элементов в соединениях. Номенклатура неорганических соединений. Окислители и восстановители. Кислоты и основания. Осадители и растворители.

**Тема 8.** Координационные соединения. Процессы комплексообразования. Характеристика комплексных частиц. Радиус комплекса. Координационное число. Номенклатура. Явление изомерии.

**Ответственная кафедра**

Кафедра неорганической и аналитической химии



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Информационные технологии			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1-2	<b>Трудоёмкость</b>	8 з.е. (288 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты с оценкой	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Математическое моделирование и программирование», «Компьютерное моделирование наносистем», «Проектирование микро- и наносистем», прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями математики и информатики в объёме средней общеобразовательной школы, умением эксплуатировать вычислительную технику на уровне пользователя.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> — Знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области информационных технологий (УК-1) — способы представления информации в компьютерных системах; принципы архитектуры компьютера, функционирования основных составляющих его элементов, организации и функционирования вычислительных сетей и интернет, основ программирования (ПК-1)					
<b>Уметь:</b> — применять на практике методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области информационных технологий (УК-1) — работать с аппаратными и программными ресурсами компьютера, как средством управления информацией; работать с информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов измерений; представлять результаты обработки измерений и наблюдений. (ОПК-1, ПК-1)					
<b>Владеть:</b> — способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач в области информационных технологий (УК-1) — методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем физики и смежных наук, ориентироваться в современных информационных технологиях, приобрести навыки решения широкого круга задач, используя компьютер и другие аппаратные и программные средства вычислительной техники. (ОПК-1, ПК-1)					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Раздел 1. Основы информационных технологий.</b> Введение в предмет. Представление информации в ЭВМ. Архитектура и устройство ЭВМ, периферийные устройства. Этапы решения задач на ЭВМ. Операционные системы. Программное обеспечение ЭВМ.					
<b>Раздел 2. Локальные вычислительные сети и интернет.</b> Организация и топология ЛВС. Глобальные сети и интернет. Интернет-приложения, языки разработки веб-приложений. Основы программирования веб-сервисов, практикум создания интернет-приложений для решения учебных вычислительных задач					
<b>Раздел 3. Программирование.</b> Базовые структуры алгоритмов и их реализация. Структурное программирование. Модульное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Практикум программирования.					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

**Раздел 4. Основы компьютерного моделирования.** Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования, классификация моделей, методы оценивания. Практикум программирования моделей наносистем.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Планирование и обработка результатов экспериментов			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению большого числа последующих дисциплин прикладного характера: «Физика», «Химия», «Прикладная механика», «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», «Физика конденсированного состояния вещества», «Физика поверхности», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Физика жидких кристаллов», «Физика частично упорядоченных сред» и др. а также способствовать прохождению практик, выполнению экспериментальной научно-исследовательской работы.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения школьных курсов физики и химии, поскольку изучение курса планируется на ранней стадии учебного процесса, в 1 семестре.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p> <p>ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— природу и типы различных погрешностей измерений в физико-техническом и технологическом эксперименте;</li> <li>— основы статистических методов обработки экспериментальных данных при наличии случайных погрешностей измерения.</li> <li>— математические основы теории планирования эксперимента.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать простейшие физические и стохастические модели для описания процессов и объектов</li> <li>— представлять экспериментальные данные в аналитической табличной или графической форме;</li> <li>— оценивать адекватность математических моделей.</li> <li>— применять в экспериментах методы факторного планирования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— навыками применения электронных таблиц и графических пакетов для статистической обработки и представления результатов измерения</li> <li>— способностью к интерпретации результатов эксперимента на основании графического представления данных, применения корреляционного и регрессионного анализа.</li> </ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>Раздел 1. Основные этапы и принципы организации экспериментального научного исследования.</b></p> <p>Сбор априорных данных. Постановка задачи исследования. Создание экспериментальной установки. Планирование эксперимента. Выполнение измерений. Обработка результатов.</p>					



Представление результатов. Автоматизированный эксперимент. Вычислительный («машинный») эксперимент. Численное моделирование и вычислительный эксперимент в физике

### **Раздел 2. Погрешности измерения**

Измерения и их классификация. Виды погрешностей измерения. Систематические и случайные погрешности. Промахи. Абсолютная и относительная погрешности. Точность измерения. Округление и приведение погрешностей. Относительная погрешность и число значащих цифр результата. Погрешности в косвенных измерениях. Расчет погрешностей сумм и разностей, произведений и частных; величин, умноженных на точное число. Погрешности при возведении в степень. Операции с независимыми погрешностями. Погрешности в случае произвольной функции одной переменной.

### **Раздел 3. Статистический анализ случайных погрешностей**

Понятие статистической выборки. Среднее, медиана и стандартное отклонение выборки. Квартили. Стандартная погрешность. Вариация. Закон распределения случайных погрешностей. Гистограммы, их типы. Диаграммы типа «box and whisker». Понятие предельного распределения. Различные формы распределений. Функция плотности распределения. Условие её нормирования.

### **Раздел 4. Свойства нормального распределения**

Математическое выражение закона Гаусса. Интеграл вероятностей. Коэффициент Стьюдента. Стандартное отклонение как мера точности распределения. Вероятная ошибка. Правило «трёх сигм». Проверка выборки на её соответствие нормальному закону. Условия практического применения нормального закона. Проверка «нормальности» по параметрам асимметрии и эксцесса. Проверка по критерию Пирсона (хи-квадрат). Коэффициент доверия. Расчет доверительных интервалов. Необходимое число измерений. Промахи и методы их исключения (метод «трёх сигм», метод Шовене).

### **Раздел 5. Сравнение результатов двух экспериментальных серий**

Статистические гипотезы, используемые при сравнении выборок. Оценка однородности выборок. Сравнение средних значений выборок.

### **Раздел 6. Обработка данных при однофакторном эксперименте**

Особенности эксперимента по определению функциональной зависимости типа  $y = f(x)$ . Элементы графического изображения функциональной зависимости. Выбор вида математической модели. Содержательность и компактность модели. Понятие об адекватности модели. Подбор простейших аппроксимирующих функций. Преобразования координат графиков.

### **Раздел 7. Регрессионный анализ.**

Система уравнений для отыскания параметров зависимости. Аналитические методы отыскания параметров. Формулировка метода наименьших квадратов (МНК). Цель метода. Система нормальных уравнений МНК, их свойства. Нелинейная регрессия.

### **Раздел 8. Стохастическая связь и корреляция**

Понятие о функциональной и стохастической связи. Коэффициент линейной корреляции  $r$ . Оценка значимости  $r$ . Множественная корреляция.

### **Раздел 9. Построение графиков функциональных зависимостей.**

Компоненты типичного графика. Рекомендации по оформлению графиков. График остатков. Сглаживание зависимостей: линейное и нелинейное. Сглаживание сплайнами. Шкалы графиков.

### **Раздел 10. Элементы теории планирования эксперимента**

Основные характеристики многофакторного эксперимента, понятие о постановке задачи и планировании эксперимента. Оптимизационный эксперимент. Полиномиальные модели многофакторного эксперимента. Учет взаимодействия факторов. Минимизация числа опытов. Реплики полного и дробного факторного экспериментов. Статистическая обработка факторного эксперимента и интерпретация его результатов.

### **Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Инженерная графика			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	1-2	<b>Трудоемкость</b>	7 з.е. (252 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет, экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Прикладная механика», «Электротехника», «Компоненты микро- и наносистемной техники», «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», «Проектирование наностем». Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, полученными в средней школе.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать</b> теоретические основы построения графической документации в соответствии с существующими нормативами (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6) <b>Уметь</b> читать и понимать графическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями при отображении реальных объектов графикой (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6). <b>Владеть</b> приемами и методами графического построения, в том числе с использованием компьютерной техники (УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6).					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Раздел 1.</b> Оформление чертежей. Понятие о стандартах. Форматы. Основная надпись. Линии. Чертежные шрифты. Масштабы. Нанесение размеров. <b>Раздел 2.</b> Построение прямой, параллельной данной. Деление отрезков прямых на равные части (Проведение перпендикуляров. Деление отрезка прямой на две и четыре равные части. Деление отрезка прямой на любое число равных частей. Опускание перпендикуляра на прямую линию из точки, лежащей вне этой прямой. Восстановление перпендикуляра из точки, лежащей на прямой). Построение и деление углов на равные части (Построение угла, равного данному. Построение угла, равного $60^\circ$ . Деление угла на две равные части (построение биссектрисы). Построение многоугольника, равного данному. Деление прямого угла на три равные части). Деление окружности на равные части. Определение центра дуги окружности (Деление окружности на четыре и восемь равных частей. Деление окружности на три и шесть равных частей. Деление окружности на пять и семь равных частей. Деление окружности на любое число равных частей). Построение уклонов и конусов. Сопряжения линий (Непосредственные сопряжения. Сопряжения промежуточными дугами). Лекальные кривые. <b>Раздел 3.</b> Виды проецирования (Центральное проецирование. Параллельное проецирование). Проецирование отрезков прямой линии (Расположение отрезков прямых на комплексных чертежах. Следы прямой линии). Проецирование плоских фигур (Следы плоскости. Расположение плоскостей на комплексных чертежах). Способы преобразования проекций (Способ вращения. Способ совмещения. Способ перемены плоскостей проекций). Аксонометрические проекции плоских					



фигур и геометрических тел (Прямоугольные изометрические проекции. Прямоугольная диметрическая проекция. Косоугольная фронтальная диметрическая проекция). Развертки поверхностей геометрических тел, усеченных плоскостями (Сечение геометрических тел. Развертка усеченной призмы. Развертка усеченного цилиндра. Развертка усеченных пирамиды и конуса). Пересечение геометрических тел прямыми линиями и другими телами (Линии пересечения и переходов. Пересечение усеченной пирамиды прямой линией. Пересечение конуса прямой линией. Пересечение цилиндра прямой линией. Пересечение цилиндрических поверхностей. Пересечение поверхностей призм и пирамид). Разрезы в начертательной геометрии. Разрезы на аксонометрических проекциях.

**Раздел 4.** Оформление машиностроительного чертежа (Графическая часть чертежа. Нанесение размеров. Предельные отклонения размеров (допуски и посадки). Система отверстий и система вала в допусках и посадках. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности). Виды на чертежах (Основные виды. Дополнительные виды. Местные виды). Разрезы и сечения (Разрезы простые вертикальные и горизонтальные. Разрезы местные. Разрезы простые наклонные. Разрезы сложные ступенчатые. Разрезы сложные ломанные. Сечения). Выносные элементы. Винтовые поверхности и изделия с резьбой. Основные сведения о резьбе (Основные типы резьб. Изображение резьб на чертеже. Сбег, недовод и недорез при нарезании резьбы). Стандартные резьбовые крепежные детали. Выполнение рабочего чертежа. Соединения деталей (Шпоночные соединения. Соединения штифтами. Шлицевые соединения). Резьбовые соединения (Болтовое соединение. Соединения шпилькой. Соединение винтами. Упрощения и условные обозначения резьбовых соединений).

**Раздел 5.** Отработка навыков и методов построения чертежей с применением компьютерной графики.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Математическое моделирование и программирование			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	4	<b>Трудоемкость</b>	5 з.е. (180 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачет с оценкой		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: «Компьютерное моделирование наносистем», «Проектирование микро- и наносистем». Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями математики и информационных технологий, навыками работы с современными программными решениями для разработки и моделирования, навыками программирования, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Информационные технологии», «Математика».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> — методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач математического моделирования и программирования (УК-1). Знать математические основы, основные концепции, алгоритмы и приемы программирования (ОПК-1). Знать задачи программно-технического обеспечения информационной безопасности (ОПК-4).					
<b>Уметь:</b> — пользоваться языками программирования, редакторами и средами разработки приложений, выбирать средства реализации конкретной задачи (ОПК-1). Проводить анализ предметной области, выявлять потребности программных систем, пользоваться основными методами и способами обеспечения информационной безопасности (ОПК-1, ОПК-4).					
<b>Владеть/Иметь:</b> - владеть современным инструментарием решения профессиональных задач моделирования и программирования в соответствии с профилем подготовки (ОПК-1). Иметь навык обеспечения информационной безопасности и защиты программных решений (ОПК-4).					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Раздел 1. Моделирование и программирование.</b> Постановка задачи. Математическая формулировка задачи. Математическая модель. Методы решения задачи: графические, аналитические, численные. Оценка результатов постановки задачи, создания математической модели и выбор метода решения. Алгоритмы. Понятие алгоритма, его свойства. Способы описания алгоритмов. Структуры алгоритмов. Стандартные приемы алгоритмизации. Практикум построения алгоритмов и блок-схем.					
<b>Раздел 2. Разработка приложений</b> Языки программирования. Компиляторы и интерпретаторы. Интегральные среды разработки и редакторы кода. Переменные, функции, циклы, условия, статические и динамические типы данных, работа с файлами различных форматов, базы данных. Процесс разработки, особенности реализации приложений в различных операционных системах.					
<b>Раздел 3. Оптимизация и защита приложений.</b> Современные проблемы защиты. Виды лицензирования программного обеспечения. Адаптивность веб-решений, оптимизация сайтов и веб-сервисов. Шифрование, простейшие алгоритмы					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

---

---

реализации, стойкость паролей и других данных пользователя. Защита баз данных.
--

<b>Ответственная кафедра</b>
------------------------------

Кафедра экспериментальной и технической физики
--



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Методы математической физики			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	5	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Математическое моделирование и программирование», «Электроника и схемотехника», «Квантовая и оптическая электроника», «Компьютерное моделирование наносистем» Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в ходе освоения дисциплин «Математика», «Физика».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> Канонические формы линейных дифференциальных уравнений в частных производных: уравнение колебаний, уравнение теплопроводности и уравнения Лапласа и Пуассона. Постановку краевых задач для этих типов уравнения. Специальные функции: Бесселя, полиномы Лежандра и присоединенные функции Лежандра. Нормы этих функций. <b>Уметь:</b> Используя метод Фурье, сводить уравнение в частных производных к нескольким обыкновенным дифференциальным уравнениям. Строить решение уравнения в частных производных в виде ряда по ортогональным системам функций. <b>Владеть:</b> Методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Вычислением интегралов от произведений функций на ортогональные функции					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Понятие уравнения в частных производных и их основных типов. Канонические формы уравнений в частных производных. Классификация уравнений в частных производных на гиперболические, параболические и эллиптические. Примеры линейных и нелинейных уравнений частных производных: Уравнение колебаний, уравнение теплопроводности, уравнение Лапласа, уравнение Пуассона, уравнения Эйлера, уравнения Навье-Стокса, уравнение Кортевега-де Фриза, уравнение синус-Гардон, нелинейное уравнение Шредингера, уравнение Ландау-Гинсбурга, уравнение Янга-Милса, уравнения Эйнштейна. Постановка краевых задач для уравнений колебаний струны, мембраны и трехмерного тела. Задача Коши для струны. Формула Даламбера. Решение первой краевой задачи для струны методом Фурье. Решение первой краевой задачи для круглой мембраны методом Фурье. Элементы теории функций Бесселя. Решение первой краевой задачи для шара методом Фурье. Полиномы Лежандра и присоединенные функции Лежандра. Решение уравнения теплопроводности для стержня методом Фурье. Задачи Дирихле, Неймана и Робена для уравнения Лапласа. Понятие гармонической функции и ее свойства. Решение уравнения Пуассона через интеграл Пуассона.					
<b>Ответственная(ые) кафедра(ы)</b>					
Общей и теоретической физики					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование Дисциплины</b>		Прикладная механика			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	5	<b>Трудоемкость</b>	5 з.е. (180 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Компоненты микро- и наносистемной техники», «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», «Введение в нанотрибологию». «Проектирование микро- и наносистем», прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Механика сплошных сред», «Инженерная графика» «Материаловедение наноструктурированных материалов».</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области прикладной механики (УК-1)</li> <li>— Знать основные термины и понятия прикладной механики и сопромата, методы расчета напряжений, деформаций, пределов прочности при растяжении, сжатии, сдвиге, изгибе, кручении, динамических и циклических нагрузках, трении, основные принципы устройства и конструирования механизмов (ОПК-1, ПК-1)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— применять на практике методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области прикладной механики (УК-1)</li> <li>— использовать основные термины и понятия прикладной механики и сопромата, уметь применять правильные методы для расчетов напряжений, деформаций, пределов прочности при растяжении, сжатии, сдвиге, изгибе, кручении, динамических и циклических нагрузках, трении, проектировании и конструировании отдельных узлов механизмов (ОПК-1, ПК-1)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач в области механики и сопромата (УК-1)</li> <li>— способностью использовать основные термины и понятия прикладной механики и сопромата, производить расчеты напряжений, деформаций, пределов прочности при растяжении, сжатии, сдвиге, изгибе, кручении, динамических и циклических нагрузках, трении, проектировать и конструировать отдельные узлы механизмов (ОПК-1, ПК-1)</li> </ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>Раздел 1.</b> Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакция. Плоская система сил. Элементы теории трения. Пространственная система сил. Определение центра тяжести. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Законы динамики и уравнения движения точки. Силы, действующие на точки механической системы. Работа силы. Мощность. Коэффициент полезного действия.</p>					



**Раздел 2. Основы сопротивления материалов и расчетов на прочность.** Основные определения механики сопротивления материалов. Растяжение и сжатие бруса. Эпюра продольных сил. Закон упругости Гука для растяжения. Вид диаграммы растяжения. Местные напряжения. Концентрация напряжений. Плоское напряженное состояние. Пространственное напряженное состояние. Тензор напряжений и тензор деформаций. Обобщенный закон Гука. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Потенциальная энергия деформации. Чистый сдвиг. Тензор деформации чистого сдвига. Закон упругости при чистом сдвиге. Кручение. Закон Гука для кручения. Изгиб. Динамическая нагрузка. Напряжения, переменные во времени.

**Раздел 3. Основы трибологии.** Механика контактного взаимодействия. Свойства трущихся тел и их поверхностей. Трение твердых тел. Изнашивание твердых тел. Физические процессы при трении и изнашивании.

**Раздел 4. Основы проектирования и конструирования деталей и узлов механизмов**  
Конструкционные материалы. Требования к деталям и узлам механизмов. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Передача: винт—гайка. Фрикционные и гибкие передачи. Валы и оси. Опоры. Соединения. Муфты. Основные принципы конструирования.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Электротехника			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	4	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Компоненты микро- и наносистемной техники», «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», «Электроника и схемотехника», «Квантовая и оптическая электроника», «Проектирование микро- и наносистем», прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Инженерная графика», «Физика конденсированного состояния вещества».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом базовых принципов функционирования и конструкции типовых микро- и наноразмерных электромеханических систем при их проектировании					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> — Знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области электротехники (УК-1) — Знать основные термины и понятия в области электротехники, методы расчета линейных цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, устройство и принципы работы полупроводниковых и газоразрядных элементов, электрических машин, трансформаторов, электроприводов, методы защиты приборов и требования электробезопасности. (ОПК-1, ПК-4)					
<b>Уметь:</b> — применять на практике методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области электротехники (УК-1) — использовать основные термины и понятия в области электротехники, рассчитывать линейные цепи постоянного и переменного тока, магнитные цепи, анализировать устройство и принципы работы полупроводниковых и газоразрядных элементов, электрических машин, трансформаторов, электроприводов, проектировать методы защиты приборов с учетом требований электробезопасности (ОПК-1, ПК-4)					
<b>Владеть:</b> — способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач в области электротехники (УК-1) — способностью правильно использовать основные термины и понятия в области электротехники, способностью рассчитывать расчета линейных цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей, навыками анализа устройства полупроводниковых и газоразрядных элементов, электрических машин, трансформаторов, электроприводов, навыками проектирования методов защиты приборов и соблюдения требований электробезопасности (ОПК-1, ПК-4)					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

Раздел 1. Линейные и нелинейные электрические цепи. Цепи постоянного тока. Цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи. Нелинейные цепи.  
Раздел 2. Магнитные цепи и трансформаторы.  
Раздел 3. Полупроводниковые и электровакуумные приборы и устройства  
Раздел 4. Электрические измерения  
Раздел 5. Электрические машины.  
Раздел 6. Электропривод.  
Раздел 7. Защита электроустановок и электробезопасность.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Метрология, стандартизация и сертификация			
<b>Курс(ы)</b>	4	<b>Семестр(ы)</b>	7	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачет		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин прикладной технической направленности: «Проектирование микро- и наносистем», «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Наноматериалы в электронике», «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», прохождению производственной и преддипломных практик, исследовательской работы и выполнения ВКР. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать (знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплины «Планирование и обработка результатов экспериментов»),					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структуры и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> Знать: краткую историю возникновения и развития в стране стандартизации и сертификации; основы законодательства о техническом регулировании; системы стандартизации в России, СНГ и на международном уровне; методы классификации и кодирования промышленной продукции; основы деятельности по сертификации продукции в России и за рубежом. Основы теоретической и прикладной метрологии, структуру и задачи метрологической службы в мире и в России. <b>Уметь:</b> производить поиск необходимой информации в области стандартизации и сертификации; организовывать процесс сертификации производимой продукции. <b>Владеть:</b> навыками применения знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации для конкретной области научно-технической деятельности в области инженерно-физических задач по созданию новых материалов и изделий, в основном, в области приуоростроения.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Раздел 1. Общие понятия о метрологии, сертификации, технических измерениях. Раздел 2. Техническое законодательство — основа деятельности по стандартизации и сертификации Раздел 3. Система стандартизации Раздел 4. Международная стандартизация Раздел 5. Стандартизация промышленной продукции Раздел 6. Стандартизация и качество продукции Раздел 7. Основы сертификации Раздел 8. Международная сертификация Раздел 9. Сертификация в различных сферах Раздел 10. Метрология. Общие сведения о метрологии и единицах измерений. Раздел 11. Объекты и средства измерений Раздел 12. Качество измерений					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Компоненты микро- и наносистемной техники			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	6	<b>Трудоемкость</b>	5 з.е. (180 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», «Проектирование микро- и наносистем», прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Инженерная графика», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Прикладная механика», «Электротехника», «Электроника и схемотехника», «Квантовая и оптическая электроника».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники ПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом базовых принципов функционирования и конструкции типовых микро- и наноразмерных электромеханических систем при их проектировании					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> — Знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области компонент микросистемной техники — Знать основные термины и понятия в области микросистемной техники, устройство и принципы работы сенсоров, микроприводов, микроизлучателей, микромеханизмов и миниатюрных электронных компонентов					
<b>Уметь:</b> — применять на практике методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области компонент микросистемной техники — использовать основные термины и понятия в области компонент микросистемной техники, анализировать устройство и базовые принципы работы сенсоров, микроприводов, микроизлучателей, микромеханизмов и миниатюрных электронных компонентов					
<b>Владеть:</b> — способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач в области компонент микросистемной техники — способностью правильно использовать основные термины и понятия в области микросистемной техники, способностью анализировать устройство и базовые принципы работы сенсоров, микроприводов, микроизлучателей, микромеханизмов и миниатюрных электронных компонентов					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Введение.</b> История развития микросистемной техники. Базовые конструкции и технологии микромеханики. <b>Раздел 1. Сенсоры и миниактюаторы.</b> Классификация сенсоров. Характеристики сенсоров. Погрешности измерений и стандартизация сенсоров. Микромеханические сенсоры. Микромеханические приводы движения. Микроприводы движения на эффекте «памяти формы». Микроприводы на устройствах микросмещения. Микроизлучатели: светодиод и полупроводниковый лазер.					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

**Раздел 2.** Микромеханизмы и миниатюрные электронные компоненты. Управляемые микроэлектрорадиокомпоненты. Микроантенны и резонаторы. Управляемые оптоэлектромеханические компоненты.

**Раздел 3. Миниатюрные системы.** Микроустройства обработки, хранения и записи информации. Микромеханизмы. Микропередачи. Микрорычаги и муфты.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Технология компонентов микро- и наносистемной техники			
<b>Курс(ы)</b>	4	<b>Семестр(ы)</b>	7-8	<b>Трудоемкость</b>	10 з.е. (360 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамены	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению производственной практики, научно-исследовательской работы и выполнения ВКР. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Экономика и управление», «Информационные технологии», «Планирование и обработка результатов экспериментов», «Инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы проектной деятельности и командной работы», «Проектирование микро- и наносистем».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний оборудования, технологических процессов и свойств материалов, используемых при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем. ПК-7. Способен рассчитывать параметры и основные характеристики моделей, технологических процессов и маршрутов создания микро- и наноразмерных электромеханических систем с помощью программных комплексов					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> краткую историю возникновения развития приборостроительной отрасли в России и за рубежом; основы создания конструкторской и технологической документации; основные виды типовых технологических процессов в приборостроении, в том числе использующих нанотехнологии. <b>Уметь:</b> производить поиск необходимой информации в области приборостроительной технологии. Выстраивать технологические цепочки. Оценивать технико-экономические параметры вновь разрабатываемых технологических процессов. <b>Владеть:</b> базовыми навыками применения знаний в области проектирования технологий приборостроения, поиска оптимальных решений в области инженерно-физических и производственных задач.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Раздел 1. Вводные понятия. Отработка конструкций деталей на технологичность Раздел 2. Точность изготовления деталей приборов и методы ее обеспечения Раздел 3. Оптимизация характеристик поверхностного слоя изделий приборостроения Раздел 4. Принципы и особенности базирования при использовании современного оборудования Раздел 5. Современные методы проектирования техпроцессов и оформления технологической документации. Раздел 6. Основы технологии сборки элементов точной механики Раздел 7. Применение RP-технологий в производстве элементов, приборов и систем. Раздел 8. Основы технологии изготовления и сборки элементов радиоэлектронной аппаратуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

---

---

<b>Раздел 9. Основы и перспективы развития технологии приборостроения на базе нано-компонентов.</b>
---

<b>Ответственная кафедра</b>
------------------------------

Кафедра экспериментальной и технической физики
--



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Экономика и организация производства			
<b>Курс(ы)</b>	4	<b>Семестр(ы)</b>	8	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению производственной преддипломной практики, а также формированию у студентов компетенций в области экономики, планирования, управления предприятиями, организации производственных процессов, обеспечивающих способность выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности для решения производственно-хозяйственных задач предприятия (организации) в рыночных условиях Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «История», «Математика», «Экономика и управление».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> основы экономики производства и основы экономической деятельности предприятий (организаций); основы трудового законодательства; состав, порядок формирования и методы оценки эффективности использования ресурсов; современные методы оценки экономической эффективности инновационных и инвестиционных проектов; показатели и методы оценки эффективности (рентабельности) деятельности предприятий; основы менеджмента на предприятии; современные методы управления персоналом; сущность инноваций и инновационных процессов; планирование инвестиционных проектов; методы организации и планирования производственных процессов; этапы организации комплексной подготовки производства. <b>Уметь:</b> принимать экономически обоснованные инженерно-технические, организационные и управленческие решения; применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства; разрабатывать бизнес-планы инновационных проектов; проводить экономические расчеты и оценивать экономическую эффективность предприятий и проектов, направленных на совершенствование управления производством. <b>Владеть:</b> методами эффективного управления подразделением, предприятием; основами организации инновационных процессов; современными методами управления производственными ресурсами и персоналом предприятия.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Предприятие – основное звено рыночной экономики. Роль и место производственного предприятия в системе экономических отношений. Производственная структура предприятия. Внутренняя структура предприятия. Экономические ресурсы и издержки производства предприятия. Основные производственные фонды предприятия. Производственная мощность и производительность оборудования. Оборотные производственные фонды и фонды обращения. Кадры предприятия и производительность труда. Себестоимость продукции и прибыль предприятия. Ценообразование и ценовая политика предприятия Система налогообложения результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Сущность и функции финансов предприятия.					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<p>Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия Инвестиционная деятельность предприятия в условиях научно-технического прогресса. Экономическая эффективность капитальных вложений и инвестиционных проектов Научно-техническая и организационная подготовка производства. Производственный процесс и типы производства. Производственный процесс и принципы его организации. Организация технического обслуживания производства. Организация технического контроля и управления качеством на предприятии. . Внутрипроизводственное планирование на предприятии. Инновационные процессы на предприятии. Основные направления внешне-экономической деятельности предприятий</p>
<p><b>Ответственная кафедра</b></p>
<p>Кафедра экономической теории и региональной экономики</p>



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование Дисциплины</b>		Проектирование микро- и наносистем			
<b>Курс(ы)</b>	4	<b>Семестр(ы)</b>	8	<b>Трудоемкость</b>	6 з.е. (216 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения и относится к обязательной части образовательной программы. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению производственной практики и выполнению выпускной квалификационной работы. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями математики и информационных технологий, навыками работы с современными программными решениями для разработки и моделирования, навыками программирования, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Информационные технологии», «Математика», «Математическое моделирование и программирование», «Компьютерное моделирование наносистем».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники ПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом базовых принципов функционирования и конструкции типовых микро- и наноразмерных электромеханических систем при их проектировании ПК-7. Способен рассчитывать параметры и основные характеристики моделей, технологических процессов и маршрутов создания микро- и наноразмерных электромеханических систем с помощью программных комплексов.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> — методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач проектирования наносистем (УК-1). Знать технологию проектирования, основные концепции проектирования и разработки микросистемной техники (ОПК-7). Знать основы технологий построения моделей микро- и наноразмерных электромеханических систем с помощью программных комплексов (ПК-7).					
<b>Уметь:</b> — пользоваться средами моделирования и проектирования микро- и наносистем, специализированными языками программирования, используемыми в этих средах (ОПК-7). Уметь рассчитывать параметры и основные характеристики микро- и наноразмерных электромеханических систем (ПК-7).					
<b>Владеть/Иметь:</b> Владеть средствами проектирования и расчета параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем (ПК-7).					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Раздел 1. Технология проектирования микро- и наносистем</b> Элементы и компоненты микро- и наносистем. Анализ технического задания, определение элементной базы. Проектирование отдельных элементов и подсистем. Структурные и функциональные схемы. Разработка технологических операций. Испытания на моделях и экспериментальных макетах.					
<b>Раздел 2. Средства проектирования и расчета параметров микро- и наносистем</b> Системы автоматизированного проектирования, библиотеки компонентов. Программы компьютерного моделирования электронных цепей. Редакторы топологий. Системы схемотехнического проектирования. Типовой маршрут проектирования и производства печатной платы. Использование наноэлементов. Автоматизация проектирования и моделирования с					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

---

---

помощью языков программирования.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Атлетическая гимнастика)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Техника, методика обучения и тренировка в атлетической гимнастике, спортивный инвентарь и оборудование. - Обучение технике выполнения упражнений для атлетической гимнастики для развития всех групп мышц (мышцы шейного отдела, грудного, поясничного, мышцы таза, верхних и нижних конечностей). - Обучение и совершенствование технике выполнения упражнений атлетической гимнастики для развития физических качеств.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Баскетбол)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра.</p> <p>Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт».</p> <p>Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре.</p> <p>Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие понятия роли физической культуры в развитии человека;</li> <li>- основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях;</li> <li>- рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.).</li> </ul> <p><b>Иметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).</li> </ul>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> <li>- социально-биологические основы физической культуры;</li> <li>- особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий;</li> <li>- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.</li> </ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ОПП баскетболистов</li> <li>- СФП баскетболистов</li> <li>- Техническая подготовка баскетболиста</li> <li>- Тактическая подготовка баскетболиста</li> <li>- Организация и правила проведения соревнований по баскетболу</li> </ul>					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Волейбол)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачеты		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра.</p> <p>Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт».</p> <p>Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре.</p> <p>Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- общие понятия роли физической культуры в развитии человека;</li><li>- основы физической культуры и здорового образа жизни;</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях;</li><li>- рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.).</li></ul> <p><b>Иметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).</li></ul>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</li><li>- социально-биологические основы физической культуры;</li><li>- особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий;</li><li>- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.</li></ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>- Физическая подготовка волейболистов.</li><li>- Техника нападения и методика обучения.</li><li>- Техника защиты и методика обучения.</li><li>- Методика исправления ошибок в технике волейбола.</li><li>- Контроль уровня технической подготовленности.</li><li>- Методика обучения тактике нападения.</li><li>- Тактика защиты. Методика обучения тактике защиты.</li><li>- Интегральная подготовка.</li></ul>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

- Оборудование и инвентарь на занятиях и соревнованиях по волейболу.
- Контрольное тестирование по технике волейбола.

**Ответственная кафедра**

Кафедра физической культуры



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Кикбоксинг)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Общая и специальная физическая подготовка. Основы кикбоксинга; - Общая и специальная физическая подготовка. Совершенствование техники ударов кикбоксинга; - Техничко-тактическая подготовка. Общая и специальная физическая подготовка; - Теоретическая и психологическая подготовка. Общая и специальная физическая подготовка; - Участие в соревнованиях, инструкторская и судейская практика. Общая и специальная физическая подготовка; - Организация и проведение спортивно-оздоровительных соревнований по кикбоксингу.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Легкая атлетика)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Тема 1. Проведение инструктажа по технике безопасности на занятиях по легкой атлетике. Обучение технике низкого старта при беге на короткие дистанции. - Тема 2. Совершенствование техники низкого старта. Обучение технике стартового разбега при беге на короткие дистанции. - Тема 3. Совершенствование техники низкого старта, стартового разбега при беге на короткие дистанции. Обучение технике бега по дистанции при беге на короткие дистанции. - Тема 4. Совершенствование техники низкого старта, стартового разбега, бега по дистанции и финиширования по отдельности и в целом при беге на короткие дистанции.					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

- Контроль уровня технической подготовленности.
- Тема 5. Совершенствование техники бега на короткие дистанции в целом. Обучение особенностям техники бега на различных спринтерских дистанциях: бег на 100 и 200 м.
- Тема 6. Совершенствование особенностей техники бега на 100 и 200 м. Обучение особенностям техники бега на 400 м.
- Тема 7. Совершенствование особенностей техники бега на 100, 200 и 400 м. Развитие скоростной выносливости.
- Тема 8. Обучение технике эстафетного бега на короткие дистанции: передача эстафетной палочки. Развитие скоростной выносливости.
- Тема 9. Обучение технике эстафетного бега на короткие дистанции: передача эстафетной палочки. Развитие скоростной выносливости.
- Тема 10. Совершенствование техники передачи эстафетной палочки при беге на короткие дистанции. Обучение технике старта бегуна, принимающего эстафету.
- Тема 11. Совершенствование техники эстафетного бега на короткие дистанции в целом. Развитие скоростной выносливости.
- Тема 12. Совершенствование техники эстафетного бега на короткие дистанции. Обучение технике старта и стартового ускорения при беге на средние дистанции.
- Тема 13. Совершенствование техники старта и стартового разбега при беге по пересеченной местности. Обучение технике бега в гору и под гору при беге по пересеченной местности. СФП и ОФП.
- Тема 14. Сдача практических нормативов по общефизической подготовке (ОФП).

**Ответственная кафедра**

Кафедра физической культуры



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Лыжная подготовка)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра.</p> <p>Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт».</p> <p>Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре.</p> <p>Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие понятия роли физической культуры в развитии человека;</li> <li>- основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях;</li> <li>- рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.).</li> </ul> <p><b>Иметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).</li> </ul>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> <li>- социально-биологические основы физической культуры;</li> <li>- особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий;</li> <li>- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.</li> </ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы техники передвижения на лыжах.</li> <li>- Методика обучения способам передвижения на лыжах.</li> <li>- Организация и проведение спортивно-оздоровительных состязаний на лыжах.</li> </ul>					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Оздоровительная аэробика)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра.</p> <p>Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт».</p> <p>Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре.</p> <p>Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие понятия роли физической культуры в развитии человека;</li> <li>- основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях;</li> <li>- рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.).</li> </ul> <p><b>Иметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).</li> </ul>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</li> <li>- социально-биологические основы физической культуры;</li> <li>- особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий;</li> <li>- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.</li> </ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Тема 1. Аэробика. Основные положения. Терминология базовой аэробики.</p> <p>Тема 2. Варианты комбинирования и усложнения базовых элементов аэробики</p> <p>Тема 3. Группы базовых элементов аэробики</p> <p>Тема 4. Развитие координационных способностей занимающихся средствами аэробики с использованием степ - платформы.</p> <p>Тема 5. Основы обучения оздоровительным видам аэробики</p> <p>Тема 6. Развитие гибкости и пластичности тела средствами оздоровительной аэробики.</p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

Тема 7. Развитие силовых способностей занимающихся средствами аэробики. Использование спортивного инвентаря.

Тема 8. Выносливость и средства ее развития в оздоровительной тренировке.

Упражнения, способствующие общей выносливости организма

**Ответственная кафедра**

Кафедра физической культуры



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Пауэрлифтинг)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Врачебный контроль, самоконтроль, оказание первой помощи, основы спортивного массажа; - Основы техники выполнения упражнений в пауэрлифтинге; - Методика тренировки троеборцев; - Планирование спортивной тренировки;					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Полиатлон)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Введение в курс «Полиатлон»; - Обеспечение мер безопасности и правила обращения с оружием; - Техника стрельбы; - Методика обучения стрельбе из малокалиберной винтовки; - Организация и проведение соревнований по полиатлону; - Техника подтягивания и отжимания. Силовая гимнастика; - Техника бега на длинные дистанции.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Прикладная физическая культура (медицинская группа Б))			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
В специальную учебную группу зачисляются студенты, отнесенные по данным медицинского обследования в специальную медицинскую группу. Численный состав групп 8 – 10 человек. - Гимнастические упражнения. - Оздоровительные прогулки на свежем воздухе. - Подвижные игры. - Силовые упражнения на тренажерах и собственным весом. - Написание и защита реферата					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Прикладная физическая культура (Основная, подготовительная и А медицинские группы))			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Для проведения практических занятий студенты распределяются в учебные группы: основная, подготовительная и специальная группа А. Распределение в учебные группы проводится в начале учебного года с учетом пола, состояния здоровья (медицинского заключения), физического развития, физической и спортивной подготовленности, интересов студента. Численный состав учебных групп не может превышать 20 человек.					
<b>Практический раздел:</b>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

- Гимнастика.
- Лыжный спорт.
- Легкая атлетика.
- Спортивные игры.

**Ответственная кафедра**

Кафедра физической культуры



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Самбо)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Особенности организации учебно-тренировочного занятия по единоборствам. Общая и специальная физическая подготовка в самбо; - Спортивно-техническая и спортивно-тактическая подготовка в самбо; - Основы психологической подготовки. Соревновательная подготовка в самбо.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Футбол)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Общая физическая подготовка футболистов; - Специальная физическая подготовка футболистов; - Техническая подготовка футболистов; - Тактическая подготовка футболистов.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Чирлидинг)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Общая физическая подготовка (ОФП); - Специальная физическая подготовка (СФП); - Техническая подготовка; - Хореографическая подготовка.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Шахматы)			
<b>Курс(ы)</b>	1-3	<b>Семестр(ы)</b>	1-6	<b>Трудоемкость</b>	328 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачеты	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в обязательную часть дисциплин подготовки бакалавра. Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт». Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Для освоения данной дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - общие понятия роли физической культуры в развитии человека; - основы физической культуры и здорового образа жизни; <b>Уметь:</b> - дифференцированно управлять движениями, координировать их в разных сочетаниях; - рационально использовать силы при перемещениях в пространстве (основные способы ходьбы, бега, плавания, бега на коньках, на лыжах и др.), при преодолении препятствий, в метаниях, в поднимании и переноске тяжестей; «школа» мяча (игра в волейбол, баскетбол, футбол, теннис и др.). <b>Иметь:</b> - представление о фоновых видах физической культуры. К ним относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками).					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. <b>Уметь:</b> - применять технологию обучения различных категорий людей двигательным действиям и развития физических качеств в процессе физкультурно-спортивных занятий; - использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. <b>Владеть:</b> - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
- Шахматная нотация. Дебютная подготовка. Классификатор дебютов. - Миттельшпиль (середина игры). Комбинационная игра. Раздел шахматной композиции. - Эндшпиль (заключительная часть партии). Стандартные позиции.					
<b>Ответственная(ые) кафедра(ы)</b>					
Кафедра физической культуры					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Английский язык в сфере профессиональной коммуникации			
<b>Курс(ы)</b>	3-4	<b>Семестр(ы)</b>	5-7	<b>Трудоемкость</b>	7 з.е. (252 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачеты, экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной дисциплиной; относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к использованию английского языка как средства профильной адаптации и профессиональной деятельности. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения «Программы высшего образования по иностранным языкам: Иностранный язык (английский)».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) ПК-6. Способен применять технический английский язык в области нано- и микросистемной техники для анализа научно-технической информации в сфере профессиональной деятельности.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
Знать: - особенности непрерывного самообучения и саморазвития (УК-1); - методы приобретения нового знания на основе современных технологий (УК-1); - правила этикета устной и письменной речи, правила ведения диалога и переписки согласно нормам этикета (УК-4). - значение и перевод необходимого количества лексических единиц для осуществления как письменного так и устного высказывания общей и профессиональной направленности (ПК-6); Уметь: - работать с первичными (научная статья, тезисы, доклад) и вторичными научными текстами (план, тезисы, конспект, выписки, библиографическое описание, аннотация, реферат) (УК-1); - участвовать в научной дискуссии (УК-4); - понимать высказывание собеседника, как общего, так и профессионального характера (УК-4); - излагать свою и чужую мысль в устной и письменной форме в соответствии с требованиями к данному виду текста (УК-4); - пополнять профессиональный вокабуляр, необходимый для решения профессиональных задач самостоятельно (ПК-6). - пользоваться информационно-справочной литературой (ПК-6); Владеть: - современными образовательными и информационными технологиями в непрерывном самообучении и саморазвитии (УК-1); - необходимыми методиками поиска лексических единиц в словаре (УК-1); - видами речевой деятельности (слушание - говорение, чтение - письмо) (УК-4); - приемами самоконтроля над правильностью речи на основе норм современного русского литературного языка (орфоэпических, акцентологических, лексических, грамматических, стилистических) (УК-4); - достаточным набором лексических единиц для ведения переписки, диалога и переговоров как общей, так и профессиональной направленности (УК-4); - навыками грамотного воспроизведения звуков, слов, а также верного интонационного деления высказывания или текста (УК-4); - грамматическими навыками, необходимыми для осуществления письменного и устного высказывания в рамках поставленных задач (УК-4). - культурой мышления и способностью формировать собственные исследовательские программы в					



будущей профессиональной деятельности (ПК-6);

**Основное содержание дисциплины**

**1. ГРАММАТИКА**

а) Пороговый/основной уровень

1.1 Видо-временные формы глагола в активном залоге.

Порядок слов в предложениях разных коммуникативных типов: Времена Present, Past, Future, Future-in-the Past; виды Indefinite, Continuous, Perfect, Perfect-Continuous в активном залоге. Образование утвердительной, вопросительной и отрицательной формы глагола во всех 16 видо-временных формах, их употребление в различных контекстах.

1.2 Видо-временные формы глагола в пассивном залоге: Времена Present, Past, Future; виды Indefinite, Continuous, Perfect в пассивном залоге. Образование утвердительной, вопросительной и отрицательной формы глагола в 10 видо-временных формах пассивного залога, их употребление в различных контекстах, сопоставление с формами активного залога.

1.3 Сослагательное наклонение: три типа условных предложений: реальное условие, нереальное условие в настоящем и прошедшем времени. Коммуникативные ситуации, в которых употребляются соответствующие времена.

б) Повышенный уровень

1.4 Сложное дополнение: структура и употребление. Сложное подлежащее: структура и употребление.

1.5 Неличные формы глагола: Причастие I и II, инфинитив, герундий; их функции в предложении и способы перевода на русский язык.

**2. ФОНЕТИКА**

2.1 Фонология: специфика артикуляции звуков: гласные и согласные звуки английского языка, слоги, коррекция русскоязычной интерференции

2.2 Интонология: особенности интонации, акцентуации и ритма неэмфатической речи, чтение синтагм, простых и сложных предложений, паузация

**3. ЛЕКСИКА**

а) Пороговый/основной уровень

3.1 Нанотехнологии и микросистемная техника. Материалы микро- и наносистемной техники. Связь нанотехнологии с другими дисциплинами: чтение, перевод, обсуждение и краткий пересказ текстов по соответствующей теме.

3.2 Основные разделы нанотехнологии: чтение, перевод, обсуждение и краткий пересказ текстов по соответствующей теме.

3.3 История нанотехнологии; труды и биографии великих ученых: чтение, перевод, обсуждение и краткий пересказ текстов по соответствующей теме.

3.4 Основопологающие теории в нанотехнологии: чтение, перевод, обсуждение и краткий пересказ текстов по соответствующей теме.

3.5 Актуальные проблемы нанотехнологии: чтение, перевод, обсуждение и краткий пересказ текстов по соответствующей теме. Презентация и обсуждение докладов.

б) Повышенный уровень

3.6 Методология научного познания в нанотехнологии: чтение, перевод, обсуждение и краткий пересказ текстов по соответствующей теме.

3.7 Студенческие международные контакты: научные, профессиональные, культурные. Конкурсы, гранты, стипендии для студентов в России и за рубежом: чтение, перевод, обсуждение и краткий пересказ текстов по соответствующей теме. Презентация и обсуждение проектов.

**Ответственная кафедра**

Кафедра английского языка



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Основы проектной деятельности и командной работы			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	6	<b>Трудоемкость</b>	2 з.е. (72 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной дисциплиной; относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению учебной практики. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать полученными ранее знаниями, умениями и навыками в ходе изучения дисциплин: «Психология и педагогика», «Экономика и управление».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b>					
– основные термины и понятия проектной деятельности;					
– этапы планирования проектной деятельности;					
– требования к проектной деятельности и ее результатам;					
– основы формирования групп, групповой динамики и технологии создания и развития команд;					
– состояния, свойства и эмоционально-волевую сферу личности, ее индивидуальные особенности.					
<b>Уметь:</b>					
– определять критерии оценивания проектной деятельности;					
– составлять и описывать результаты проектной деятельности;					
– составлять план мероприятий («дорожную карту») по выполнению проекта;					
– управлять динамикой, мотивацией и сплоченностью групп;					
– организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач.					
<b>Владеть:</b>					
– технологией работы над проектом и проектной деятельностью;					
– навыками конструктивного межличностного взаимодействия в команде и создания ресурса положительных эмоций для эффективной работы в команде;					
– навыками диагностирования проблем группы и управления основными условиями ее продуктивности;					
– навыками эффективного принятия решений в команде и управления командной креативностью					
владение различными способами разрешения конфликтных ситуаций в команде.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>Раздел 1. Основы проектной деятельности</b>					
Тема 1. Понятие проекта, его типы и виды. Особенности индивидуального проекта. Понятие проектного продукта. Формы проектного продукта. Требования к оформлению проектного продукта. Критерии оценки проектного продукта.					
Тема 2. Технология работы над проектным продуктом. Этапы работы над проектом, их содержание. Подход к выбору темы и формы проектного продукта. Определение цели, задач проекта. Способы получения и обработки информации. Роль планирования проектной деятельности.					
<b>Раздел 2. Общее представление о группах и командах</b>					
Тема 3. Группы и их классификация. Формирование группы и факторы ее эффективности. Групповая динамика и ее составляющие. Сплоченность и конформизм в группах.					
Тема 4. Групповая продуктивность и решение проблем. Использование групповых форм работы в организации для увеличения эффективности ее деятельности.					
Тема 5. Основы работы в команде. Назначение команды в организации. Типы команд в					



организации.

**Раздел 3. Создание команды и распределение ролей в проектной деятельности**

Тема 6. Развитие навыков построения команды. Организация

взаимодействия и ее координирование между командами и/или внешними партнерами.

Тема 7. Проектная деятельность в команде. Этапы ее контроля, ситуационный анализ в контексте решения командой прикладных проблем.

Тема 8. Технология построения командообразования. Формулирование и оформление теоретических и практических аспектов проектной деятельности. Оформление плана работы над проектом.

Тема 9. Этап психологического сопровождения команды. Формы управления в команде.

**Раздел 4. Управление развитием и эффективностью команды**

Тема 10. Методика командообразования. Схема анализа данных наблюдений при отборе кандидатов в команду.

Тема 11. Управление командной креативностью. Творческий реализм. Оценка креативности. Разработка алгоритма работы над проектом.

Тема 12. Разрешение проблемных ситуаций в ходе проектной деятельности.

**Ответственная кафедра**

Кафедра непрерывного психолого-педагогического образования



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Физическая химия			
<b>Курс(ы)</b>	1	<b>Семестр(ы)</b>	2	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет с оценкой	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной дисциплиной; относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Физика конденсированного состояния вещества», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Органическая химия», «Физика поверхности», «Физика жидких кристаллов», «Квантовая механика и квантовая химия», Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями строения атомов химических элементов, химических реакций, методах химического анализа, полученных студентами бакалавриата при изучении курса «Химия»					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники. ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> основные законы химии: термодинамики, теории растворов, электрохимии, химической кинетики, формулирующие естественно- научное мировоззрение; основные законы естественных наук и их применения при рассмотрении основных законов физической химии; ограничения и области применимости законов физической химии на практике; приборы, методики и способы экспериментального изучения законов физической химии; теории коллоидного состояния веществ и способы их применения для решения теоретических и практических задач в любых областях химии и биологии.					
<b>Уметь:</b> применять сложившиеся мировоззренческие естественно-научные представления в своей профессиональной деятельности; самостоятельно ставить задачу физико-химического исследования в химических системах; использовать методики и приборы для решения конкретных задач физической химии; обсуждать результаты физико-химических исследований, ориентироваться в современной литературе в области химии; применять основные законы теории растворов, кинетические закономерности протекания химических реакций, особенности поведения наноразмерных коллоидных систем; формулировать цели эксперимента и грамотно интерпретировать его результаты.					
<b>Владеть:</b> понятно-терминологическим языком физической и коллоидной химии; математическим аппаратом описания физико-химических свойств систем для обработки учебных экспериментальных задач; опытом поиска новых сведений в физической и коллоидной химии и встраивания их в систему знаний по естественным наукам; технологией анализа результатов практического исследования физико-химических свойств систем и проведения расчетов с помощью специальных программ, решающих задачи физической химии; навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; опытом безопасного поведения в химической лаборатории; предсказывать возможные риски при обращении с химическими реактивами исходя					



из их физико-химических свойств.

#### **Основное содержание дисциплины**

1. Предмет физической химии. Значение физической химии для науки и практики. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия системы. Теплота. Работа. Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Закон Кирхгофа. Значение первого закона термодинамики при изучении биологических процессов.

Второй закон термодинамики. Изменение энтропии в обратимом и необратимом процессах. Расчет энтропии в некоторых процессах. Тепловая теорема или третий закон термодинамики. Расчет абсолютного значения энтропии. Термодинамические потенциалы. Изменение термодинамических потенциалов как критерий равновесия и самопроизвольности процессов. Выражение химического потенциала компонентов в смеси идеальных газов. Константы равновесия  $K_p$ ,  $K_c$ ,  $K_x$ . Уравнение изобары и изохоры реакций. Расчет константы равновесия по уравнению изобары реакции.

2. Растворы. Определение понятия раствор. Виды растворов. Понятие об идеальном растворе. Давление пара растворителя над раствором. Закон Рауля. Растворимость твердых веществ в растворителях. Температура затвердевания и кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Коэффициент распределения. Экстракция. Осмос. Осмотическое давление. Осмометрия. Изотонические, гипертонические и гипотонические растворы.

Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Гидратация ионов. Степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Константа диссоциации слабого электролита. Современные представления о свойствах сильных электролитов. Теория сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Ионная сила растворов. Закон ионной силы. Электропроводность растворов электролитов. Удельная электропроводность, эквивалентная электропроводность. Связь электропроводности со скоростями движения ионов. Числа переноса ионов.

3. Гальванический элемент. Причины возникновения разности потенциалов. Возникновение скачка потенциала на границе металл – раствор соли. Формула Нернста для электродных потенциалов. Нормальный водородный электрод. Стандартные (нормальные) электродные потенциалы. Электроды сравнения. Электрометрическое измерение концентрации ионов и pH. Стекланный электрод. Окислительно-восстановительные потенциалы (редокс-потенциалы). Нормальные редокс-потенциалы.

4. Кинетика химических реакций. Формальная кинетика. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации. Порядок и молекулярность реакций. Уравнения односторонних реакций 1-го и 2-го порядка. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных реакций. Роль диффузии. Основные понятия катализа. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Стадии гетерогенно-каталитических реакций.

5. Определение понятия коллоидная система. Основные свойства коллоидных систем. Классификация дисперсных систем. Поверхностная энергия. Адсорбция. Типы адсорбционных процессов. Уравнение Гиббса. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Закономерности адсорбции на границе г/ж, ж/т. Уравнение Фрейндлиха. Правило Траубе. Адсорбция электролитов на адсорбентах. Хроматографический анализ. Особенности адсорбции на границе ж/г. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Строение двойного электрического слоя. Понятие дзета-потенциала и его значение в проблеме агрегативной устойчивости. Строение мицеллы лиофобного золя. Правило Фаянса-Панета. Закономерности коагуляции коллоидных систем. Современная теория коагуляции электролитами. Стабилизация коллоидных систем.

#### **Ответственная(ые) кафедра(ы)**

Кафедра неорганической и аналитической химии



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Органическая химия			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет с оценкой	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной дисциплиной; относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Наноматериалы в электронике», «Физика жидких кристаллов», «Органические пленки и монослои». Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями строения атомов химических элементов, химических реакциях, методах химического анализа, полученных студентами бакалавриата при изучении курса «Химия»					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники. ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> строение атома углерода, видов гибридизации его орбиталей и образуемых им химических связей, основные представления теории химического строения органических соединений; номенклатуру органических соединений, основные классы органических соединений, свойства органических соединений, принципы органического синтеза; методы качественного анализа органических соединений правила безопасности при работе с легко воспламеняющимися, взрывоопасными, летучими, едкими и токсичными органическими веществами, химической посудой; особенности воздействия органических веществ на окружающую среду; меры первой помощи лицам, пострадавшим при работе в лаборатории органической химии; <b>Уметь:</b> применять базовые знания органической химии при изучении свойств органических соединений; называть органические соединения по номенклатуре IUPAC; выполнить химический эксперимент в соответствии с имеющимися прописями; проводить качественный анализ органических соединений; определить принадлежность вещества к определенному классу химических соединений; использовать лабораторную посуду; применять полученные знания из области органической химии в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности; прогнозировать последствия своих действий с объектами органической химии при несоблюдении правил техники безопасной работы с реактивами, лабораторной посудой, электрическим оборудованием; оказывать первую помощь лицам, пострадавшим при работе в химической лаборатории; находить в справочной литературе ПДК органических веществ; <b>Владеть/Иметь:</b> номенклатурой органических соединений; базовыми теоретическими закономерностями органической химии, навыками качественного определения органических веществ;					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

методиками безопасной работы с легко воспламеняющимися, взрывоопасными, летучими, токсичными органическими веществами, кислотами и основаниями, химической посудой; приемами оказания первой помощи лицам, пострадавшим при работе в химической лаборатории; навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой по органической химии;  
понятием ПДК органических веществ;  
понятием «зеленой химии».

**Основное содержание дисциплины**

Теория строения органических соединений. Изомерия. Гомология. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Классификация и номенклатура органических соединений. Углеводороды (алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины). Арены. Галоидные алкилы. Галогенарилы. Спирты. Фенолы. Гликоли. Простые эфиры и оксиды. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты (алифатические и ароматические). Алифатические нитросоединения. Нитроарены. Алифатические и ароматические амины. Серусодержащие соединения. Углеводы. Аминокислоты. Гетероциклические соединения. Воздействие органических веществ на окружающую среду.

**Ответственная кафедра**

Кафедра органической и физической химии



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Механика сплошных сред			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	4	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной дисциплиной; относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: Физика конденсированного состояния вещества, Прикладная механика, Физика поверхности, Материаловедение наноструктурированных материалов, Физические свойства тонких пленок и методы их получения. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: Физика, Математика, Химия.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> основные гипотезы, лежащие в основе построения механики сплошных сред; основные способы описания движения сплошной среды, основные характеристики напряженно-деформируемого состояния сплошной среды; <b>Уметь:</b> строить полные системы уравнений, описывающих поведение конкретной среды, ставить для них краевые и начальные условия; выбрать метод решения поставленной задачи. <b>Владеть/Иметь:</b> понятийным аппаратом курса, умением правильного выбора определяющих соотношений, соответствующих сути рассматриваемого натурального явления; навыками самостоятельного решения задач механики сплошной среды.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Уравнение непрерывности Уравнение Эйлера. Гидростатика. Уравнение Бернулли. Поток энергии, поток импульса. Потенциальное движение. Уравнение движения вязкой жидкости. Течение по трубе. Течение при малых числах Рейнольдса. Турбулентное течение. Основные уравнения теории упругости.. Закон Гука, тензор деформации, тензор упругости. Равновесие стержней и пластинок. Кручение и изгиб стержней и пластинок. Упругие волны в изотропной среде. Упругие волны в кристаллах					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра общей и теоретической физики					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Квантовая механика и квантовая химия			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	6	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной дисциплиной; относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Компьютерное моделирование наносистем», «Органические пленки и монослои», «Физика жидких кристаллов прохождению», практики «Научно-исследовательская работа», выполнению ВКР. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> - основы квантовой механики и квантовой химии - основные концепции и способы квантово-химических расчетов <b>Уметь:</b> - работать с компьютером на уровне пользователя и применять законы квантовой механики для описания электронных свойств атомов и молекул, - выполнять квантово-химические расчеты электронного строения простых молекул с помощью современных программ и выполнять анализ результатов расчетов, включающий рассмотрение диаграмм МО, энергии ионизации молекулы, зарядов на атомах, дипольных моментов; - применять основные законы химии при обсуждении результатов компьютерного моделирования. <b>Владеть:</b> - способностью применять основные законы квантовой химии при решении профессиональных задач и обсуждении полученных результатов, - навыками работы с программой для квантово-химических расчетов и навыками выполнения анализа результатов расчета по выходному файлу, а также навыками сравнительного анализа электронных и геометрических характеристик молекул.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
Раздел 1 . Описание состояния системы в квантовой механике. Водородоподобные атомы. Раздел 2 . Многоэлектронные атомы. Приближенные методы решения квантово механических задач. Раздел 3 . Теория химической связи. Одноэлектронная молекула $H_2^+$ . Метод МО-ЛКАО. Раздел 4 . Многоэлектронные молекулы. Методы решения электронного волнового уравнения для многоэлектронных молекул. Раздел 5. Геометрическое строение многоатомных молекул. Геометрические параметры. Методы определения геометрического строения молекул. Раздел 6. Жесткие и нежесткие молекулы. Раздел 7. Строение фуллеренов и нанотрубок.					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра органической и физической химии					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Физика конденсированного состояния вещества			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3–4	<b>Трудоемкость</b>	10 з.е. (360 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>			зачет с оценкой, экзамен		
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина является обязательной для изучения, относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Наноматериалы в электронике, методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Физика жидких кристаллов», «Физика поверхности». Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Химия».					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> теоретические основы, основные понятия точечной и пространственной симметрии, группы симметрии, основные понятия кристаллохимии, принципы симметрии, виды дефектов структуры реального кристалла, методы экспериментальных исследований кристаллофизики; теоретические основы, основные понятия, законы и модели физики конденсированного состояния вещества, методов теоретических и экспериментальных исследований в физике конденсированного состояния вещества; <b>Уметь:</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и принципами кристаллографии и кристаллофизики для описания структуры и симметрии физических свойств кристаллических тел; прогнозировать на основе знания симметрии структуры вещества наличие определенных физических свойств; использовать полученные теоретические знания для анализа конкретных кристаллографических задач. пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики конденсированного состояния вещества для объяснения физических свойств твердых тел; <b>Владеть/Иметь:</b> методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, графическими методами изображения кристаллов, расчета и построения кристаллографических проекций кристаллов различной симметрии, методикой определения при помощи проекций элементов симметрии и углов между гранями кристаллических многогранников, методами прогнозирования свойств кристаллических тел на основе анализа симметрии их структуры. методами расчета параметров, характеризующих физические свойства кристаллических тел, на базе моделей физики конденсированного состояния вещества					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
1. Введение: Конденсированное состояние вещества, классификация твердых тел: основные законы кристаллографии, кристаллографические проекции; Симметрия кристаллического многогранника; Симметрия кристаллической решетки; Обобщенная симметрия; Принципы симметрии в кристаллофизике; Основные представления кристаллохимии; Строение реального кристалла; Рост кристаллов. 2. Кристаллическая структура и ее описание. 3. Принципы строения конденсированных систем. 4. Металлы: теория металлов Друде, свободный электронный газ Ферми.					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

5. Основы теории энергетических зон кристаллов.
6. Полупроводники и диэлектрики, их свойства.
7. Сверхпроводимость.
8. Магнитные свойства твердых тел.
9. Динамика кристаллической решетки.
10. Тепловые свойства диэлектриков. Модели Дебая и Эйнштейна.
11. Равновесие фаз и фазовые превращения.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Физика поверхности			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	6	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения, относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Проектирование микро- и наносистем», «Физические свойства тонких пленок и методы их получения», «Органические пленки и монослои», прохождению преддипломной практики, научно-исследовательской работы и ВКР.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Физическая химия», «Органическая химия», «Физика конденсированного состояния вещества»</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата</p> <p>ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>— Историю развития науки о поверхности, ее место среди других дисциплин физико-химического цикла.</li><li>— Понятие о дисперсных системах, их классификации.</li><li>— Основы термодинамического описания межфазных границ.</li><li>— Понятия поверхностного натяжения и свободной поверхностной энергии.</li><li>— Представления о структуре поверхности твердых тел различной химической природы и структуры.</li><li>— Основы науки о капиллярных явлениях и смачивании твердых тел.</li><li>— Понятия и основные свойства явлений адгезии и когезии.</li><li>— Определение, классификацию и основные свойства адсорбции. Характеристики поверхностно-активных веществ.</li><li>— Представления об электрических явлениях на поверхностях, электрокинетических явлениях в дисперсных системах.</li><li>— Основные методы исследования различных свойств поверхностных явлений, в частности, методы спектроскопии поверхности.</li></ul>					
<b>Уметь:</b>					
<ul style="list-style-type: none"><li>— Определять в эксперименте основные свойства поверхностей, оценивать параметры электрокинетических явлений.</li><li>— Измерять параметры двойного электрического слоя в растворах электролитов.</li><li>— Выбирать методы и аппаратуру для изучения различных характеристик поверхностных слоев и дисперсных систем.</li><li>— Применять полученные теоретические знания на практике при выборе способов получения дисперсных систем и изучении их основных свойств;</li><li>— Анализировать методы исследования дисперсных систем;</li><li>— Работать с научной литературой по актуальным вопросам применения дисперсных систем и изучения поверхностных явлений;</li></ul>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

— творчески подходить к подготовке научных сообщений по данной проблематике.

**Владеть:**

- Основами термодинамического подхода к описанию поверхностных явлений.
- Терминологией в области физики и химии поверхностей, коллоидной химии.
- Размерностями величин, связанных с оценкой состояния поверхностей разного типа.
- Практическими навыками экспериментальной работы с дисперсными системами;
- Практическими навыками экспериментальной работы с использованием реологического, оптического, диффузионного, осмотического, адсорбционного методов исследования дисперсных систем и поверхностных явлений
- Методами обработки полученных экспериментальных результатов.
- Навыками выполнения основных лабораторных операций.

**Основное содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Общие понятия о реальной физической поверхности и поверхностных процессах. Дисперсные системы.

**Раздел 2.** Принципы термодинамического описания границы раздела фаз.

**Раздел 3.** Твердые поверхности.

**Раздел 4.** Капиллярность.

**Раздел 5.** Смачивание.

**Раздел 6.** Адгезия.

**Раздел 7.** Адсорбция.

**Раздел 8.** Электроповерхностные явления.

**Раздел 9.** Экспериментальные методы исследования твердых поверхностей.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Электроника и схемотехника			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	5	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения, относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Проектирование микро- и наносистем», «Физические свойства тонких пленок и методы их получения», «Органические пленки и монослои», прохождению преддипломной практики, научно-исследовательской работы и ВКР.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Электротехника», «Физика конденсированного состояния вещества».</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p> <p>ПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом базовых принципов функционирования и конструкции типовых микро- и наноразмерных электромеханических систем при их проектировании.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы, основные понятия, законы и модели радиофизики, основные положения методов представления сигналов и вопросы преобразования сигналов линейными, параметрическими и нелинейными цепями (фильтрация, усиление, детектирование, преобразование частоты, модуляция, генерация); принципы действия типовых радиотехнических каскадов (усилитель, детектор, преобразователь частоты, генератор, модулятор и др.);</li><li>- теоретические основы, основные понятия, законы булевой алгебры, элементарные логические элементы, комбинационные и последовательные логические системы, устройства ЦАП и АЦП;</li></ul> <p><b>Уметь:</b> - понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями радиофизики, математически описывать линейные, нелинейные и параметрические цепи;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- анализировать и синтезировать цифровые радиоэлектронные устройства, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями цифровой радиоэлектроники, математически описывать цифровые электрические цепи, рассчитывать и проектировать основные параметры наноструктурных материалов различного функционального назначения.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации, навыками проектирования основных устройств аналоговой схемотехники;</li><li>- методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации, навыками основ цифровой схемотехники и автоматики, навыками расчета и проектирования основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения.</li></ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>Сигналы, спектры сигналов.</p> <p>Линейные системы, методы исследования линейных электрических цепей.</p> <p>Интегрирующие и дифференцирующие цепи, последовательный и параллельный колебательные</p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

контуры. Линейные цепи с распределенными параметрами.  
Нелинейные системы и методы их исследования.  
Теоретические основы и элементы полупроводниковой электроники.  
Усиление электрических сигналов.  
Генерирование электрических сигналов.  
Параметрические и импульсные источники питания.  
Цифровая электроника. Цифровой сигнал.  
Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики.  
Логические функции СКНФ и СДНФ. Минимизация функций.  
Основные логические элементы. Таблицы истинности и временные диаграммы.  
Базовые схемы диодно-транзисторной логики.  
Базовые схемы транзисторно-транзисторной логики.  
Логические элементы на МДП – структурах.  
Логические элементы на КМДП – структурах.  
RS, D, T и JK – триггеры. Основные схемы и работа синхронных и асинхронных триггеров.  
Таблица состояний и временные диаграммы.  
Регистры. Схемы, принцип работы, применение.  
Счетчики электрических импульсов. Схемы, принцип работы, назначение.  
Комбинационные логические интегральные схемы. Дешифратор. Шифратор. Мультиплексор.  
Демультимплексор. Полусумматор, сумматор. Схемы, принцип построения, назначение.  
Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи на резистивных матрицах  $R - 2R$ .

**Ответственная кафедра**

Кафедра общей и теоретической физики.



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Квантовая и оптическая электроника			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	6	<b>Трудоемкость</b>	4 з.е. (144 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения, относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», «Проектирование микро- и наносистем», прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе, выполнению ВКР.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Электротехника», «Электроника и схемотехника», «Квантовая механика и квантовая химия».</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом базовых принципов функционирования и конструкции типовых микро- и наноразмерных электромеханических систем при их проектировании.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области квантовой и оптической электроники</li><li>— Знать основные термины и понятия в области квантовой оптической электроники, устройство и принципы работы оптических квантовых генераторов, элементов управления и регистрации оптического излучения, системы оптической обработки информации.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— применять на практике методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области квантовой и оптической электроники</li><li>— использовать основные термины и понятия в области квантовой и оптической электроники, анализировать устройство и базовые принципы работы оптических квантовых генераторов, элементов управления и регистрации оптического излучения, системы оптической обработки информации</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач в области квантовой и оптической электроники</li><li>— способностью правильно использовать основные термины и понятия в области квантовой и оптической электроники, способностью анализировать устройство и базовые принципы работы оптических квантовых генераторов, элементов управления и регистрации оптического излучения, системы оптической обработки информации</li></ul>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>Раздел 1. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.</b> Волновая теория излучения. Распределение электромагнитных колебаний (ЭМК). Параметры и характеристики электромагнитных волн. Монохроматичность. Когерентность. Направленность. Взаимодействия поля с веществом. Взаимодействие квантовой системы с электромагнитной волной. Квантование свободного электромагнитного поля. Энергетические уровни атомов и молекул. Оптические переходы. Ширина, и форма спектральных линий. Возможность усиления и генерации в квантовых системах. Явление насыщения перехода.</p> <p><b>Раздел 2. Источники оптического излучения. Квантовые оптические генераторы.</b></p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

Некогерентные источники оптического излучения. Когерентные источники оптического излучения. Методы накачки активного вещества. Оптические резонаторы. Пороговые условия генерации в мощность излучения. Формирование спектра излучения оптических генераторов. Газовые оптические квантовые генераторы. Твердотельные лазеры. Полупроводниковые оптические квантовые генераторы. Жидкостные оптические квантовые генераторы.

**Раздел 3. Нелинейно-оптические эффекты.** Нелинейное взаимодействие электромагнитных полей. Лазерные преобразователи частоты. Параметрическое преобразование частоты. Обращение волнового фронта лазерного пучка. Применение нелинейно-оптических эффектов.

**Раздел 4. Элементы управления и регистрации оптического излучения.** Электрооптические модуляторы оптического излучения. Модуляция света акустическими волнами. Дефлекторы оптического излучения. Применение элементов управления оптическим излучением. Явление фотоэффекта. Параметры приемников излучения светового потока. Типы приемников излучения.

**Раздел 5. Оптическая обработка информации.** Структура системы оптической обработки сигналов. Преобразование Фурье в оптической системе. Пространственная фильтрация. Согласованная фильтрация.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Материаловедение наноструктурированных материалов			
<b>Курс(ы)</b>	2	<b>Семестр(ы)</b>	3-4	<b>Трудоемкость</b>	12 з.е. (432 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамены	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной; относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению курсов «Прикладная механика», «Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов», «Компоненты микро- и наносистемной техники», «Наноматериалы в электронике», «Физика частично упорядоченных сред», «Физические свойства тонких пленок и методы их получения», «Органические пленки и монослои», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Физика поверхности», «Технология компонентов микро- и наносистемной техники», «Введение в нанотрибологию», прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе, выполнению ВКР.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Физика», «Математика», «Инженерная графика», «Информационные технологии», «Планирование и обработка результатов экспериментов», «Химия», «Физическая химия».</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата.</p> <p>ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.</p> <p>ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области материаловедения</li> <li>— Знать основные термины и понятия материаловедения, особенности структуры и свойств материалов различного функционального назначения</li> <li>— Знать устройство оборудования и методы проведения измерений и наблюдений в области материаловедения (металлографический и термический анализ сплавов, термическая обработка, механические испытания), осуществлять контроль структуры и свойств материалов</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— применять на практике методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области материаловедения</li> <li>— использовать основные термины и понятия материаловедения, знания особенности структуры и свойств материалов различного функционального назначения при проведении лабораторных исследований</li> <li>— эксплуатировать оборудование и применять на практике методы проведения измерений и наблюдений в области материаловедения (металлографический и термический анализ сплавов, термическая обработка, механические испытания), осуществлять контроль структуры и свойств материалов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения задач в области материаловедения наноструктурированных материалов</li> </ul>					



— способностью использовать основные термины и понятия материаловедения, знания особенности структуры и свойств материалов различного функционального назначения при проведении лабораторных исследований

— способностью эксплуатировать оборудование и применять на практике методы проведения измерений и наблюдений в области материаловедения (металлографический и термический анализ сплавов, термическая обработка, механические испытания), осуществлять контроль структуры и свойств материалов, составлять отчеты о результатах исследований

#### **Основное содержание дисциплины**

**Раздел 1. Закономерности формирования структуры кристаллических материалов.** Строение и свойства кристаллов. Элементы кристаллографии. Типы связей и кристаллические структуры. Строение и свойства сложных фаз. Строение и свойства реальных кристаллов. Точечные дефекты и диффузия в кристаллах. Дислокации и пластичность кристаллов. Трещины и механика разрушения кристаллов. Рост кристаллов. Фазовые и структурные превращения в кристаллах. Термический анализ. Диаграммы состояния. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов. Методы изучения структуры сплавов.

**Раздел 2. Механические свойства материалов.** Упругая и пластическая деформация. Законы упругости Гука. Классификация механических испытаний. Диаграмма деформации. Предел прочности. Предел текучести. Относительное удлинение. Относительное сужение. Твердость по Бринеллю. Твердость по Роквеллу. Твердость по Виккерсу. Микротвердость. Ударная вязкость. Жаропрочность. Усталость. Изнашивание.

**Раздел 3. Диаграмма состояния сплавов железо — углерод.** Компоненты и фазы в сплавах железо — углерод: феррит, аустенит, цементит, графит. Превращения в сплавах системы железо-цементит. Перлит. Превращения в сплавах системы железо-графит. Белые и серые чугуны. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сплавов.

**Раздел 4. Термическая обработка металлов и сплавов.** Теория термической обработки сплавов. Структурные превращения при термической обработке сталей. Основные виды термической обработки сталей. Практика термической обработки. Химико-термическая обработка стали и сплавов.

**Раздел 5. Конструкционные и инструментальные материалы.** Сплавы на основе железа. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе магния. Сплавы на основе титана. Антифрикционные сплавы на основе олова. Триботехнические и смазочные материалы.

**Раздел 6. Материалы с особыми физическими свойствами. Наноматериалы.** Коррозионно-стойкие стали. Жаростойкие и жаропрочные стали. Тугоплавкие металлы. Магнитные материалы. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Твердые диэлектрики (пластмасса, керамика, стекла). Наночастицы. Углеродные нанотрубки. Нанопроволоки. Нановолокна.

#### **Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов			
<b>Курсы</b>	3-4	<b>Семестры</b>	6-7	<b>Трудоемкость</b>	12 з.е. (432 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				экзамен, экзамен	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения, относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: "Наноматериалы в электронике", "Компоненты микро- и наносистемной техники", "Технология компонентов микро- и наносистемной техники", "Физика тонких пленок и методы их получения", "Органические пленки и монослои", прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе, выполнению ВКР.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин "Математика", "Физика", "Механика сплошных сред", "Квантовая механика и квантовая химия", "Физика конденсированного состояния вещества", "Материаловедение наноструктурированных материалов", "Компьютерное моделирование наносистем.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.</p> <p>ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> теоретические основы дифракционных, спектральных и зондовых методов и их возможности при работе с наноструктурированными материалами</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теоретические знания при проведении экспериментов с наноструктурированными материалами для извлечения необходимой информации об их составе, строении и свойствах;</p> <p><b>Владеть:</b> методами контроля и анализа наноструктурированных материалов, способностью анализировать и критически оценивать полученную информацию на основе современных профессиональных представлений в этой области знаний.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>1. Введение.</b> Проблема состав – структура – свойства – функция и подходы к ее решению.</p> <p><b>2. Рентгенография.</b> Явления, происходящие при взаимодействии рентгеновского излучения с веществом. Характеристика рентгеновских излучений, используемых в рентгеноструктурном анализе (РСА). Основная задача РСА и подходы к ее решению. Фазовая проблема. Интенсивность и геометрия рентгеновского рассеяния объектами с различной размерностью. Факторы, влияющие на рассеянную интенсивность. Основные методы рентгеноструктурного анализа. Метод скользящего пучка. Фазовый анализ. Определение параметров тонкой структуры поликристаллических материалов. Определение макронапряжений. Метод малоуглового рентгеновского рассеяния (МУРР). Определение размеров «наночастиц» и их распределения по размерам в образце из данных диффузного МУРР. Определение толщины сверхтонких плёнок из данных дискретного МУРР.</p> <p><b>3. Высоковольтная электронная микроскопия.</b> Типы электронных микроскопов, области их применения и сравнительные возможности. Длина волны электрона и ее зависимость от ускоряющего напряжения. Взаимодействие электронов с веществом. Основные узлы и характеристики просвечивающего электронного микроскопа (ПЭМ). Магнитные линзы и их дефекты. Основные представления о механизме формирования изображения. Методы</p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

приготовления объектов в просвечивающей электронной микроскопии. Режимы работы ПЭМ. Способы получения дифракционной картины в ПЭМ. Специфика электронограмм по сравнению с рентгенограммами. Расшифровка электронограмм монокристаллов, текстурированных и поликристаллических образцов. Определение оси зоны. Построение теоретических электронограмм. Дифракционный контраст: фазовый и амплитудный. Абсорбционный контраст. Светлопольное и темнопольное изображение. Действующее отражение. Важные виды контраста, их природа и возможности определения по контрасту структурных характеристик объектов исследования. Устройство и принципы формирования изображения в растровом электронном микроскопе (РЭМ). Увеличение и разрешение. Основные режимы и дополнительные возможности. Контраст. Применение РЭМ для изучения полупроводников. Спектрометрия рентгеновского излучения от объектов в РЭМ. Рентгеновский микроанализ тонких образцов.

**4. Зондовая микроскопия.** Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов (СЗМ). Сканеры зондовых микроскопов. Устройства для прецизионных перемещений зонда и образца. Защита от внешних воздействий. Формирование и обработка СЗМ изображений. Методы СЗМ: сканирующая туннельная электронная микроскопия, сканирующая атомно-силовая микроскопия, электросиловая микроскопия, магнитно-силовая микроскопия, сканирующая ближнепольная оптическая микроскопия.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Нanomатериалы в электронике			
<b>Курс</b>	3	<b>Семестр</b>	6	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения, относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: "Компоненты микро- и наносистемной техники", "Технология компонентов микро- и наносистемной техники", "Физика тонких пленок и методы их получения", "Органические пленки и монослои", прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе, выполнению ВКР.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин "Математика", "Физика", "Химия", "Механика сплошных сред", "Квантовая механика и квантовая химия", "Физика конденсированного состояния вещества", "Материаловедение наноструктурированных материалов", "Компьютерное моделирование наносистем.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата.</p> <p>ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний оборудования, технологических процессов и свойств материалов, используемых при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> о существующих способах классификации наноструктурированных материалов, влиянии наноструктурирования на свойства материалов для микро- и наноэлектроники и методах их получения</p> <p><b>Уметь:</b> критически анализировать экспериментальные результаты по получению и исследованию свойств материалов для микро- и наноэлектроники на основе базовых и специальных знаний в области наноструктурированных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми и специальными знаниями о структуре, свойствах и методах получения наноструктурированных материалов в аспекте их практического использования в качестве материалов для компонентов микро- и наносистемной техники.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>1. Введение.</b> Классификация наноструктурированных материалов. Размерные эффекты и поверхности раздела. Структурное многообразие и иерархия.</p> <p><b>2. Углеродные наноматериалы.</b> Классификация аллотропных форм углерода. Фуллерены. Методы получения и разделения фуллеренов. Электрические и механические свойства фуллеренов. Полимеризация фуллеренов. Фуллерены как материал для литографии. Одномолекулярный транзистор на C<sub>60</sub>. Фуллерены как материалы для нелинейной оптики. Углеродные нанотрубки (УНТ). Методы получения УНТ. Электрические и механические свойства УНТ. Применение УНТ в электронике.</p> <p><b>3. Молекулярные наноматериалы.</b> Пленки Ленгмюра-Блоджетт (ЛБ). Получение ЛБ пленок. Электрические и магнитные свойства ЛБ пленок. Применение ЛБ пленок в электронике. Полимерные материалы. Условия их использования в устройствах микро- и наноэлектроники. Полисопряженные системы. Полупроводники и проводники. Солитонный механизм проводимости и механизм резонансного туннелирования. Применение полисопряженных систем в электронике.</p> <p><b>4. Неорганические полупроводниковые наноматериалы.</b> Гетеропереходы. Эффекты в</p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

гетеропереходах.. Гетероструктуры. Ограничения в гетероструктурах. Методы получения гетероструктур. Гетероструктуры в электронике. Сверхрешетки. Способы формирования сверхрешеток. Прикладные перспективы сверхрешеток в электронике. Наноматериалы на основе титана и кремния.

**5. Магнитные наноматериалы.** Влияние наноструктурирования объемного материала на магнитные свойства. Магнитные пленки. Наноструктурированные материалы с гигантским магнитным сопротивлением (ГМС). Природа эффекта ГМС и прикладные перспективы ГМС структур.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Компьютерное моделирование наносистем			
<b>Курс(ы)</b>	4	<b>Семестр(ы)</b>	7	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является обязательной для изучения, относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: «Проектирование микро- и наносистем», прохождению преддипломной практик, научно-исследовательской работе, выполнению ВКР.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями математики и информационных технологий, навыками работы с современными программными решениями для разработки и моделирования, навыками программирования, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Информационные технологии», «Математика», «Математическое моделирование и программирование».</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний оборудования, технологических процессов и свойств материалов, используемых при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем.</p> <p>ПК-7. Способен рассчитывать параметры и основные характеристики моделей, технологических процессов и маршрутов создания микро- и наноразмерных электромеханических систем с помощью программных комплексов</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b></p> <p>— методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач компьютерного моделирования наносистем. Знать математические основы, основные концепции, алгоритмы и приемы программирования. Знать задачи программно-технического обеспечения информационной безопасности. Знать основы технологий построения моделей микро- и наноразмерных электромеханических систем с помощью программных комплексов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>— пользоваться средами моделирования, языками программирования, редакторами и средами разработки приложений, программные библиотеки для взаимодействия со средами моделирования, выбирать средства реализации конкретной задачи. Проводить анализ предметной области, выявлять потребности программных систем, пользоваться основными методами и способами обеспечения информационной безопасности. Уметь рассчитывать параметры и основные характеристики молекулярных моделей слоевых, кристаллических и жидкокристаллических систем.</p> <p><b>Владеть/Иметь:</b></p> <p>- владеть современным инструментарием решения профессиональных задач моделирования наносистем в соответствии с профилем подготовки. Иметь навык обеспечения информационной безопасности и защиты программных решений. Владеть средствами разработки программного обеспечения и библиотеками для создания расчетных программ с использованием современных программных комплексов.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>Раздел 1. Основы моделирования наносистем</b></p> <p>Основные этапы моделирования. Современные программные решения для задач моделирования. Построение моделей молекул вещества. Автоматизация процессов моделирования сложных систем. Измерение параметров структур, расчеты, молекулярная механика, полуэмпирические, эмпирические и смешанные методы. Практикум моделирования сложных систем.</p> <p><b>Раздел 2. Программный подход к моделированию наносистем.</b></p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

Инструменты разработчика. Библиотеки сопряжения. Скриптовые языки автоматизации моделирования. Получение данных молекул и структур, измерение параметров, расчеты. Создание приложений взаимодействия с существующими программными решениями. Практикум разработки приложений и моделирования микро- и наносистем с заданными параметрами и программных расчетов на них.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Физика жидких кристаллов			
<b>Курс(ы)</b>	3	<b>Семестр(ы)</b>	5	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является дисциплиной по выбору; относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению следующих дисциплин: Материаловедение наноструктурированных материалов, наноматериалы в электронике, методы анализа и контроля наноструктурированных материалов, прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями и навыками, полученными ранее в ходе изучения дисциплин Физика, Физика конденсированного состояния вещества (раздел физическая кристаллография).</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата</p> <p>ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.</p> <p>ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний оборудования, технологических процессов и свойств материалов, используемых при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> принятые классификации ЖК, феноменологические и микроскопические теории ЖК состояния, физические свойства мезоморфных веществ, методы их исследования и возможные области применения жидких кристаллов. Иметь представление об особенностях жидкокристаллического состояния у различных веществ, методы экспериментальных исследований структуры и свойств жидких кристаллов</p> <p><b>Уметь:</b> понимать, излагать и критически анализировать базовую физическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, классификацией ЖК для описания типа мезофазы, ее структуры и физических свойств жидкокристаллических веществ; прогнозировать на основе имеющихся теоретических знаний появление типа мезофазы и наличие определенных физических свойств; использовать полученные теоретические знания для изучения структуры и свойств жидкокристаллических веществ.</p> <p><b>Владеть/Иметь:</b> методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации, поляризационно-микроскопическими и дифракционными методами исследования структуры ЖК объектов, методиками изучения физических свойств ЖК.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Введение. Жидкокристаллическое состояние вещества. Структура и классификация жидких кристаллов.</li><li>2. Феноменологические теории жидких кристаллов. Теория упругости. Микроскопическая теория Майера-Заупе.</li><li>3. Дефекты в жидких кристаллах.</li><li>4. Ориентационные эффекты в ЖК: Переход Фредерикса. Эффект «гость-хозяин».</li><li>5. Диэлектрические свойства</li><li>6. Неустойчивости в электрических полях. Домены Капустина-Вильямса, эффект динамического рассеяния света.</li></ol>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

7. Оптические и электрооптические свойства ЖК.
8. Фазовые переходы
9. Лиотропные ЖК
10. Дископические ЖК
11. Жидкокристаллические полимеры.
12. Физические методы исследования ЖК
13. Применение жидких кристаллов.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Физика частично упорядоченных сред			
<b>Курс</b>	3	<b>Семестры</b>	5	<b>Трудоемкость</b>	3 з.е. (108 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>		зачеты, экзамен			
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина относится к дисциплинам по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: "Компьютерное моделирование наносистем", "Наноматериалы в электронике", "Компоненты микро- и наносистемной техники", "Технология компонентов микро- и наносистемной техники", прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин "Математика", "Физика", "Химия", "Механика сплошных сред", "Квантовая механика и квантовая химия", "Физика конденсированного состояния вещества", "Материаловедение наноструктурированных материалов", "Компьютерное моделирование наносистем.</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата</p> <p>ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.</p> <p>ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации</p> <p>ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний оборудования, технологических процессов и свойств материалов, используемых при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> теоретические способы описания молекулярных систем различной природы с пониженной размерностью, современные представления о структуре, структурно-фазовых превращениях и свойствах таких систем в аспекте их использования в качестве функциональных элементов в устройствах микро- и наносистемной техники.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить экспериментальные исследования по идентификации фазового состояния, определению влияния внешних воздействий на структуру и свойства молекулярных систем с пониженной размерностью и критически анализировать полученную информацию на основе базовых и специальных знаний в аспекте проблемы состав - структура - свойства – функция.</p> <p><b>Владеть</b> технологией получения наноструктурированных материалов на основе частично-упорядоченных молекулярных систем с заданной архитектурой и прогнозируемыми свойствами</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p>1. Симметричное описание молекулярных систем с пониженной размерностью. Элементы и операции симметрии. Точечные группы. Непрерывные точечные группы. Трансляционная симметрия. Форма молекул, конформационная подвижность, изомеризация. Конформационная разупорядоченность и локальный порядок гибких цепей. Симметрия и хиральность. Молекулярная структура и свойства.</p> <p>2. Мезогенные молекулы и ориентационный порядок. Межмолекулярные взаимодействия. Функции распределения молекул по ориентациям. Параметр ориентационного порядка. Тензорное описание макроскопического одноосного и двуосного порядка.</p> <p>3. Статистическое описание частично-упорядоченных систем и рентгеновская дифракция. Модель "паракристалла" Хоземана. Параметры нарушений ближнего и дальнего порядка.</p>					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

Кластерная модель Фонка. Длина корреляции. Подходы и возможности рентгеновского метода.

4. Структура мезофаз. Основные каламитные фазы. Дискотические, чашкоподобные и полифильные фазы. Хиральные фазы. Лиотропные фазы. Дифракционные исследования мезофаз.

5. Фазовые переходы. Переход изотропная жидкость - нематик. Переход нематик - смектик А. Переход смектик А - смектик С. Молекулярно-статистическое описание фазовых переходов.

6. Физические свойства мезофаз. Магнитные свойства. Диэлектрические свойства. Транспортные свойства. Оптические свойства одноосных фаз. Переход Фредерикса. Флексоэлектричество. Электрогидродинамическая неустойчивость. Сегнето- и антисегнетоэлектричество. Электрооптические эффекты в холестериках.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Физические свойства тонких пленок и методы их получения			
<b>Курс</b>	4	<b>Семестр</b>	8	<b>Трудоемкость</b>	5 з.е. (180 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к дисциплинам по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: "Наноматериалы в электронике", "Технология компонентов микро- и наносистемной техники", прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин "Математика", "Физика", "Механика сплошных сред", "Квантовая механика и квантовая химия", "Физика конденсированного состояния вещества", "Материаловедение наноструктурированных материалов".					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники. ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний оборудования, технологических процессов и свойств материалов, используемых при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> физические принципы получения и исследования тонких плёнок, электрические и оптические свойства микроструктур, природу размерных эффектов в их физических свойствах. <b>Уметь:</b> проводить эксперименты по получению и исследованию свойств тонких пленок металлов, диэлектриков и полупроводников и критически анализировать полученные результаты на основе базовых и специальных знаний в области материалов, используемых в микро- и наноэлектронике. <b>Владеть:</b> наиболее распространёнными методами получения и исследования физических свойств тонких пленок в аспекте их практического использования в качестве материалов для элементов микро- и наносистемной техники.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>1. Введение.</b> Специфика тонких плёнок как объектов с существенной ролью размерных эффектов и влиянием подложек. <b>2. Принципы и методы получения тонких плёнок.</b> Классификация методов получения тонких плёнок. Термическое испарение. Испарение с резистивным нагревом. Электронно-лучевое испарение. Лазерное распыление. Катодное распыление. Магнетронное распыление. Ионно-лучевое распыление. <b>4. Элементарные процессы роста тонких плёнок.</b> Термодинамическая теория зародышеобразования (теория Фольмера-Вебера). Кристаллизация и рост плёнок. Некоторые особенности структуры плёнок. <b>5. Электрические свойства тонких плёнок металлов.</b> Электропроводность гранулярных плёнок металлов. Электропроводность сплошных плёнок металлов.					



**6. Оптические свойства тонких плёнок металлов.** Особенности распространения электромагнитных волн в проводящей среде. Электропроводность и оптическое поглощение металлов. Размерные эффекты в оптическом поглощении тонких плёнок металлов.

**7. Электрические и оптические свойства тонких плёнок полупроводников.** Размерные эффекты по проводимости в плёнках собственного полупроводника. Оптическое поглощение собственного полупроводника при межзонных переходах электронов. Оптическое поглощение на электронах проводимости и размерные эффекты. Фотопроводимость собственного полупроводника и размерные эффекты.

**8. Тонкие плёнки диэлектриков с электронной проводимостью.** Термоэлектронная эмиссия. Эффект Ричардсона – Шоттки и проводимость тонких плёнок диэлектриков. Проводимость диэлектрических плёнок по механизму прямого туннельного эффекта. Проводимость диэлектрических плёнок по механизму автоэлектронной эмиссии. Теория Фаулера – Нордгейма.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Органические пленки и монослои			
<b>Курс(ы)</b>	4	<b>Семестр</b>	8	<b>Трудоемкость</b>	5 з.е. (180 ак.ч.)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
Дисциплина относится к дисциплинам по выбору в части, формируемой участниками образовательных отношений. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: "Наноматериалы в электронике", "Технология компонентов микро- и наносистемной техники", прохождению учебной и преддипломной практик, научно-исследовательской работе. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин "Математика", "Физика", "Химия", "Механика сплошных сред", "Квантовая механика и квантовая химия", "Физика конденсированного состояния вещества", "Физика частично упорядоченных сред", "Материаловедение наноструктурированных материалов", "Компьютерное моделирование наносистем.					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники. ПК-3. Способен выбирать и применять на практике методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации ПК-5. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний оборудования, технологических процессов и свойств материалов, используемых при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<b>Знать:</b> принципы формирования и исследования плавающих молекулярных слоев и тонких плёнок на их основе, электрические и оптические свойства пленочных структур, влияние размерных эффектов на их физические свойства; <b>Уметь:</b> проводить экспериментальных исследования по формированию, определению структуры и свойств пленочных молекулярных системам и критически анализировать полученную информацию на основе базовых и специальных знаний в аспекте проблемы структура - свойства; <b>Владеть</b> технологией получения сверхтонких молекулярных пленок с заданной архитектурой и прогнозируемыми свойствами.					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<b>1. Физико-химия и техника получения моно- и мультислоев.</b> Амфифильные соединения. Структурно-фазовые превращения в ленгмюровских монослоях. Специфика полимерных монослоев. Стабилизация монослоев. Технология Ленгмюра-Блоджетт (ЛБ). Структурные типы ЛБ пленок. <b>2. Определение структуры ЛБ пленок дифракционными методами.</b> Малоугловая рентгеновская дифракция. Рентгеновская рефлектометрия. Электронная дифракция. <b>3. Электрические свойства пленок Ленгмюра-Блоджетт.</b> Диэлектрические характеристики. Электропроводность. Неупругое туннелирование. Молекулярный выпрямитель. <b>4. Оптика моно- и мультислоев.</b> Показатель преломления. Волноводные свойства пленок. Интерференционные эффекты. Дихроизм. Спектральные особенности. Передача возбуждения и "фотонная воронка".					



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

**5. Эффекты в полярных ЛБ пленках.** Спонтанная поляризация. Пиро- и пьезоэффекты. Линейный эффект Штарка. Фотогальванический эффект.

**6. Фотоэлектрические и фотохимические свойства.** Перенос электрона. Электронный насос. Фотопроводимость и фотоэдс. Фотохимические реакции.

**Ответственная кафедра**

Кафедра экспериментальной и технической физики



Аннотации рабочих программ дисциплин ОП  
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  
(Материалы микро- и наносистемной техники)

<b>Наименование дисциплины</b>		Введение в нанотрибологию			
<b>Курс(ы)</b>	4	<b>Семестр(ы)</b>	7	<b>Трудоемкость</b>	36 ак.ч.
<b>Формы промежуточной аттестации</b>				зачет	
<b>Место дисциплины в структуре ОП</b>					
<p>Дисциплина является факультативной; относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.</p> <p>Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению преддипломной практики, научно-исследовательской работы и ВКР.</p> <p>Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Физика поверхности», «Материаловедение наноструктурированных материалов», «Физика жидких кристаллов», «Физика частично упорядоченных сред».</p>					
<b>Компетенции, формированию которых способствует дисциплина</b>					
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний теоретических и прикладных основ материаловедения, микромеханики и сопромата</p> <p>ПК-2. Способен проводить профессиональную деятельность по контролю структур и свойств материалов и компонентов микро- и наносистемной техники.</p>					
<b>Планируемые результаты обучения</b>					
<p><b>Знать:</b> Историю развитию нового научного направления «Нанотрибология», базовые понятия и принципы трибологической науки. Принципы компьютерного моделирования наноразмерных смазочных слоев.</p> <p><b>Уметь:</b> Проводит эксперименты по исследованию триботехнических свойств наноструктурированных поверхностей трения и смазочных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками поиска научно-технической и патентной информации в области нанотрибологии. Техник измерения реологических, фрикционных и антиизносных параметров смазочных слоев.</p>					
<b>Основное содержание дисциплины</b>					
<p><b>Раздел 1.</b> История возникновения нанотрибологии как особого раздела науки о трении</p> <p><b>Раздел 2.</b> Особенности трения на микро/наномасштабном уровне.</p> <p><b>Раздел 3.</b> Физические процессы в нанотрибоконтках.</p> <p><b>Раздел 4.</b> Экспериментальная техника для изучения нанотрибологических процессов и объектов.</p> <p><b>Раздел 5.</b> Теория сил трения в трибоконтках.</p> <p><b>Раздел 6.</b> Явления избирательного переноса, водородного изнашивания и аномального низкого трения.</p> <p><b>Раздел 7.</b> Принципы компьютерного молекулярного моделирования наноразмерных трибосистем.</p> <p><b>Раздел 8.</b> Ультрадисперсные компоненты смазочных материалов</p> <p><b>Раздел 8.</b> Перспективные технологические применения результатов нанотрибологических исследований.</p>					
<b>Ответственная кафедра</b>					
Кафедра экспериментальной и технической физики					