

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.1 «Философия»  
(Направление подготовки: 28.03.02 «Наноинженерия»)**

***1. Место дисциплины в структуре ОПОП.***

Дисциплина «Философия» в структуре ОПОП бакалавриата относится к базовым дисциплинам учебного плана. Дисциплина имеет глубокую логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с другими частями ОПОП. Изучается на 3-ем курсе (5-й семестр). Дисциплина занимает важное место в системе курсов, ориентированных на изучение закономерностей развития мира, общества и человека в их природной и культурной обусловленности.

***2. Цель изучения дисциплины.***

Курс «Философия» преследует цель: сформировать представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования, овладеть базовыми принципами и приемами философского познания. Освоение курса преследует также достижение педагогической и социальной целей: содействие личностно-профессиональному самоопределению обучаемого посредством введения его в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности.

***3. Структура дисциплины***

Курс философии состоит из двух частей: исторической и теоретической. Разделы исторической части: философия, её предмет и место в культуре; исторические типы философии. Разделы теоретической части: философская онтология; теория познания; философия и методология науки; социальная философия и философия истории; философская антропология.

***4. Требования к результатам освоения дисциплины.***

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; функции философии в контексте общечеловеческой культуры; принципы научного анализа законов и категорий, необходимых для оценки и понимания природных явлений, социальных и культурных событий, самопознания и самосознания.

Уметь:

- анализировать и оценивать историческую, философскую и экономическую информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа; ориентироваться на философские воззрения при решении социальных и этических проблем, связанных с развитием и использованием достижений науки, техники и технологий;

Овладеть:

- методами критического восприятия, а также анализа и оценки исторической, философской и экономической информации;
- принципами научного анализа законов и категорий, необходимых для оценки и понимания природных явлений, социальных и культурных событий, самопознания и самосознания;
- навыками публичного выступления и ведения дискуссии (полемицирования);

***5. Общая трудоемкость дисциплины***

3 зачетные единицы (108 академических часов).

***Формы контроля***

Промежуточная аттестация — зачёт.

Составитель: к.ф.н., доцент Пономарева Н.Д.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б2 «История»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина относится к базовой части гуманитарного и социального цикла. «История» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими общепрофессиональными дисциплинами как «Социология», «Психология», «Философия», «Право»

### **2. Цель изучения дисциплины**

Иметь представление о характере истории как науки и ее места в системе гуманитарных наук; о главных этапах в истории России и их хронологии; о месте России в мировом сообществе, о ее взаимосвязях с Западом и Востоком, о ее вкладе в мировую цивилизацию, о специфических особенностях ее развития; иметь сформированное историческое мышление и сознание, способствующее социальному ориентированию в современной жизни.

### **3. Структура дисциплины**

Методология и теория исторической науки, История России – неотъемлемая часть всемирной истории, Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности, Русские княжества в период феодальной раздробленности в XII-XV вв., Формирование русского централизованного государства в XV-XVI вв., Формирование сословной монархии в XVII в., Преобразования Петра I, Абсолютная монархия в XVIII в., Россия в первой половине XIX в. Кризис крепостничества, Реформы Александра II и контрреформы Александра III в России во второй половине XIX в. Начало ускоренной модернизации, Россия в условиях противоречий мирового процесса модернизации в кон. XIX- нач. XX вв., Россия в условиях Первой мировой войны, Революция 1917 г. и гражданская война, Формирование советской тоталитарной системы в 20-30-е гг., СССР во Второй мировой войне (1939-1945 гг.), СССР после Второй мировой войны (1945-1964 гг.): попытки реформирования тоталитарной системы, Противоречия в развитии СССР в 60-80-е гг., Российская Федерация в постсоветский период (1991-2000 гг.).

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); способностью осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов (ПК-4)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные исторические факты, события, даты, имена и характеристики исторических деятелей; основные термины и категории дисциплины; основные исторические источники, отечественную и зарубежную литературу по отечественной истории; содержание научных проблем и дискуссий, версий и концепций.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен

Составитель к.и.н., доцент Левченко М.В.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б3. «Иностранный язык»**

### ***1. Место дисциплины в структуре ОПОП.***

Дисциплина «Иностранный язык» включена в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла ОПОП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения иностранного языка в средней общеобразовательной школе. Дисциплина «Иностранный язык» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности. Дисциплина «Иностранный язык» является самостоятельной дисциплиной.

### ***2. Цель изучения дисциплины***

Целью изучения дисциплины является практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

### ***3. Структура дисциплины***

Знакомство. Моя профессия. Будние дни и выходные. В магазине. Компания, в которой я работаю. Обмен опытом. Работа в команде. Город, жизнь в городе. Еда. Описание работы. Спорт. Компьютеры и интернет. Малый бизнес. Работа над проектом. Менеджмент. Управленческие качества. Эффективное планирование. Перемены

### ***4. Требования к результатам освоения дисциплины.***

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции и формы;
- уметь использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, коммуникации и межличностном общении;
- владеть навыками поиска профессиональной информации, реферирования и аннотирования.

По окончании изучения дисциплины выпускник программы магистратуры должен обладать следующей компетенцией:

- готовность к коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОК-5).
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).
- способность управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным (ПК-9).

### ***5. Общая трудоемкость дисциплины***

Очное отделение: 9 зачетных единиц (324 академических часа).

### ***Формы контроля***

Промежуточная аттестация — зачет

Итоговая аттестация--- экзамен

Составитель Бакланов Павел Алексеевич, доцент

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1.Б.4 «Безопасность жизнедеятельности»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина в учебном плане направления подготовки **28.03.02 «Наноинженерия»** относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин. Ее методологической основой является изучение теоретических основ БЖД, что дает возможность будущим специалистам овладеть системой безопасности жизнедеятельности в условиях производства (системой охраны труда), а затем расширить и применить их в условиях чрезвычайных ситуаций. «Безопасность жизнедеятельности» устанавливает тесную междисциплинарную связь с такими общепрофессиональными дисциплинами как «Экология», «Психология», «Социология».

#### **2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Безопасность жизнедеятельности» преследует цель: формирование у студентов бакалавриата представления о неразрывной связи эффективной профессиональной деятельности с требованиями безопасности человека, формирование знаний и умений в области безопасности жизнедеятельности. Освоение курса преследует достижение педагогических и социальных целей: содействие личностно-профессиональному самоопределению обучаемого, формирование здорового образа жизни.

#### **3. Структура дисциплины**

Основы БЖД, основные понятия, определения. Факторы и источники риска. Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности в системе «Человек-среда обитания». Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Воздействия негативных факторов на человека и среду обитания. Допустимые уровни воздействия вредных веществ на атмосферу, гидросферу, почву, биоту. Техногенные опасности. Травмирующие и вредные факторы производственной среды. Источники вредных воздействий. Антропогенные опасности в социальной среде: ВИЧ-инфекция, алкоголизм, табакокурение, наркомания. Управление безопасностью жизнедеятельности. Создание службы управления охраной труда (СУОТ) на производстве. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Механические и акустические колебания и их воздействия на человека. Электробезопасность. Пожарная безопасность. Освещение, требования к системам освещения, естественное и искусственное освещение. Расчет освещения. Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях. Порядок проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения (АСИДНР).

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: ОК-9 - способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, ПК-10 - готовностью нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности, ОПК5 - владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

В результате изучения дисциплины студент должен знать: теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек-среда обитания», правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности, возникновение и влияние вредных и поражающих факторов; приобрести навыки и умения проводить контроль параметров и уровней негативных воздействий, применять средства защиты от негативных воздействий; овладеть методами разработки мероприятий по защите населения при чрезвычайных ситуациях, а при необходимости принимать участие в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **Формы контроля**

Итоговая аттестация - зачет.

Составитель: Сафронов Н.Н., профессор.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.5 «Физическая культура» 28.03.02 «Наноинженерия»**

***1. Место дисциплины в структуре ООП.***

Данная учебная дисциплина входит в обязательную часть. Предшествующий уровень образования – среднее (полное) общее образование. Специальные требования к входным знаниям и умениям студента не предусматриваются: дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей (концепция современного естествознания, безопасность жизнедеятельности).

***2. Цель изучения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Физическая культура» являются формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизиологической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

***3. Структура дисциплины***

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 специальная подготовка в системе физического воспитания. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. 2 часть. Особенности ППФП студентов по избранному направлению подготовки или специальности.

***4. Требования к результатам освоения дисциплины.***

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

Общекультурные:

ОК-6: способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- о роли физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;

- основы здорового образа жизни

***5. Общая трудоемкость дисциплины***

72 академических часов, 2 ЗЭТ.

***Формы контроля***

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель Тагирова Наталия Петровна, доцент кафедры ФВиС.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б6. «Деловой иностранный язык»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Деловой иностранный язык» включена в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла ОПОП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Деловой иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения иностранного языка в средней общеобразовательной школе и на знания, полученные студентами на уровне обучения по системе бакалавриата по дисциплине «Иностранный язык». Дисциплина «Деловой иностранный язык» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности. Дисциплина «Деловой иностранный язык» является самостоятельной дисциплиной.

### **2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

### **3. Структура дисциплины**

. Компания, в которой я работаю. Обмен опытом. Описание работы.. Малый бизнес. Работа над проектом. Менеджмент. Управленческие качества. Эффективное планирование. Перемены. Руководство коллективом. Социальные вопросы. Собеседование при приеме на работу. Переговоры, деловая переписка.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции и формы;
- уметь использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, коммуникации и межличностном общении;
- владеть навыками поиска профессиональной информации, формулами представления себя, приветствия, знакомства, прощания, отказа и согласия, выражения мнения, убеждения, побуждения к выражению мнения, заключения;
- клише для деловой корреспонденции;
- типичными фразами для телефонных разговоров, интервью, презентаций;
- общими разговорными формулами.

По окончании изучения дисциплины выпускник программы магистратуры должен обладать следующей компетенцией:

- готовность к коммуникации в устной и письменной форме на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОК-5).
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6).
- способность управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным (ПК-9).

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

### **Формы контроля**

Итоговая аттестация – зачет

Составитель Бакланов Павел Алексеевич, доцент

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.Б.7 «Экология»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина относится к базовой части цикла дисциплин Б.1.Б.7 по направлению 28.03.02 «Наноинженерия», реализуемой на кафедре химии и экологии для студентов очной формы. Осваивается на втором курсе.

### **2. Цель изучения дисциплины**

*Цель* - дать обучаемым представление о структуре экосистем и биосферы, эволюции биосферы, взаимоотношениях организма и среды, о глобальных проблемах окружающей среды, экологических принципах использования природных ресурсов и охраны природы, об основах экономики природопользования, элементах экозащитной техники и технологии, основах экологического права.

### **3. Структура дисциплины**

Основные положения учения о биосфере. Экологические последствия антропогенного воздействия. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. Природоохранные и природовосстановительные мероприятия. Экологическое нормирование. Экономическая оценка ущерба загрязнения окружающей среды. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать профессиональной компетенцией:

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ОПК-5);

готовностью нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности (ПК-10).

В результате изучения дисциплины специалист должен

*знать:* основы учения о биосфере, глобальные экологические проблемы, нормативно-правовые основы и методы охраны окружающей среды причины возникновения антропогенных нарушений окружающей среды; способы снижения локального антропогенного воздействия ситуацию, основные понятия, законы и модели экологии;

*уметь:* оценивать экологический урон и ущерб от загрязнения окружающей среды при выполнении своих функциональных обязанностей и при чрезвычайных ситуациях;

*владеть:* методологическими подходами к изучению окружающей среды; основами экологического воспитания, экологическим мировоззрением, навыками поиска и анализа информации по вопросам экологической безопасности, касающихся выполнения своих функциональных обязанностей.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа, из них: самостоятельная работа – 36 час. аудиторная работа - 36 час; лекции – 18 ч., лабораторные занятия – 18 час., практические занятия не предусмотрены)

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель: Шарафутдинов Р.Н., доцент кафедры химии и экологии

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.Б.8 «Экономическая теория»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная учебная дисциплина включена в раздел вариативной части Б1 Б. 8 основной образовательной программы бакалавриата по направлению 28.03.02 «Наноинженерия». Для успешного освоения данной дисциплины требуется освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин гуманитарного направления: история, философия.

### **2. Цель изучения дисциплины**

Цель курса «Экономическая теория» - сформировать у студентов знания в области экономической науки, обеспечивающие понимание слушателей основных экономических систем их связей и процессов. В результате обучающиеся должны узнать базовые условия функционирования рынка, его инфраструктуру, природу поведения домохозяйств и фирм, понимать принципы инвестиционной политики. Обладать достаточными знаниями в оценке макроэкономических процессов и явлений, понимать государственную экономическую политику.

Задачами курса являются овладение студентами

- основами функционирования рыночного хозяйства, так в частности рыночного механизма;
- теориями поведения участников рыночных отношений в различных конкурентных условиях;
- базовыми знаниями в области организации процессов общественного производства, распределения доходов и национальной экономики в целом;
- знаниями принципов функционирования национальной экономики, таких экономических явлений как безработица и инфляция, понимать методы и инструменты государственного регулирования.

### **3. Структура дисциплины**

Введение в экономическую теорию. Особенности хозяйственного поведения рыночных субъектов. Вопросы мезо и макроэкономики. Функционирование национальной экономики.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать профессиональной компетенцией:

ОК-3 - Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.

В результате изучения дисциплины специалист должен

Знать:

- основы экономической системы общества;
- механизм функционирования рынка, его элементы и функции;
- теории поведения потребителей и производителей;
- условия производства и распределение продукта;
- содержание категорий безработица и инфляция их проявления и последствия;
- основы денежно-кредитной и бюджетно-налоговой политик государства

Уметь:

- принимать хозяйственные решения;
- оценивать экономическую конъюнктуру;
- вступать и состоять в финансовых отношениях с участниками хозяйственной системы.

Владеть навыками:

- рационального участия в экономических процессах;
- оценки сложившихся экономических условий, предпосылок и последствий;
- экономических расчётов и финансовых отношений.



Демонстрировать способность и готовность применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности и быту.

**25. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель: Нугуманов М.Р., доцент кафедры ЭТЭП

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б9. 28.03.02 «История Татарстана»**

### ***1. Место дисциплины в структуре ОПОП.***

Курс «История Татарстана» предназначен для реализации требований «Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования» по циклу «Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины» в качестве дисциплины, относящейся к региональному (вузовскому) компоненту Б1.Б9.

### ***2. Цель изучения дисциплины***

**Цель** изучения дисциплины «История Татарстана» дать целостное и систематизированное изложение политической истории татарского народа, становления и развития государственности Татарстана с древнейших времен до наших дней. Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- понимать процессы исторического развития Татарстана с древнейших времен до наших дней, место и роль региона и народов его заселяющих в истории России и в мировой истории в целом.
- обладать теоретическими знаниями о закономерностях, тенденциях и основных этапах политического, социально-экономического и культурного становления Республики Татарстан.
- ориентироваться в исторических терминах и понятиях, этапах исторического развития общества и становления государственности, а также в фактическом материале курса.
- приобрести навыки работы со справочным материалом и литературой, навыки самостоятельного анализа явлений общественной жизни прошлого и настоящего Республики Татарстан.

### ***3. Структура дисциплины***

Проблемы этногенеза татарского народа и формирования его государственности. Первые раннесредневековые древнетюркские государства в эпоху Великого переселения народов (III-VII вв.). Хазарский каганат – первое феодальное государство в Восточной Европе (VII-X вв.). Волжская Булгария (Булгарский эмират) (IX-XIII вв.). Империя джучидов (Джучидский султанат) (XIII-XV вв.). Казанское ханство (султанат) (XV-XVI вв.). Волго-Уралье в составе Русского государства в XVI-XVII вв. Волго-Уралье в составе Российской империи в XVIII в. Процессы модернизации и татарское Просвещение в Волго-Уралье в XIX в. . Волго-Уралье в условиях кризиса самодержавия в 1900-16 гг. Волго-Уралье в период революции и гражданской войны. Образование Татарской республики (1917-20 гг.). Татарская республика в 1920-х – первой половине 1940-х гг. Татарстан во второй половине 1940-х – пер. половине 1980-х гг. Татарстан во второй половине 1980-х – начале XXI в.

### ***4. Требования к результатам освоения дисциплины.***

Студент направления подготовки 28.03.02 **Наноинженерия** по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций:

Общекультурные:

способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)

В результате изучения дисциплины студент должен:

«Знать»:

- основные этапы развития Татарстана
- основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей;

«Уметь»:

- рассматривать историю Татарстана в контексте российской и евразийской истории

- выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому Татарстана и татарского народа
- иметь научное представление об основных периодах истории Татарстана и их хронологии;

«Владеть»:

- навыками поиска исторического материала

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы 72 часа.

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель Шпека И.И., ст. преподаватель

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б10 «Основы правоведения и противодействия коррупции»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина включена в базовую часть Б1.Б10 образовательной программы 28.03.02 «Наноинженерия» бакалавриата. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо освоение в качестве предшествующих следующих дисциплин: «История отечества», «Философия» и другие дисциплины гуманитарного цикла.

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы правоведения и противодействия коррупции» являются: изучение базовых понятий о государстве и праве; уяснение соотношения общества, государства и права; изучение основных правовых систем современности; изучение понятия, норм и источников права, общей теории правоотношений; изучение общих закономерностей правомерного поведения, правонарушения и юридической ответственности, законности и правопорядка, правосознания и правовой культуры, мер по противодействию коррупции, выявление особенностей различных отраслей российского права.

### **3. Структура дисциплины**

Предмет, метод и задачи курса. Основы теории государства и права. Основы конституционного права Российской Федерации. Основы гражданского права Российской Федерации. Основы трудового права Российской Федерации. Основы семейного права Российской Федерации. Основы административного права Российской Федерации. Основы уголовного права РФ. Профилактика коррупционных правонарушений. Правовые основы защиты государственной тайны. Основы экологического права и земельного законодательства Российской Федерации.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4); способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-10).

### **Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

### **5. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет.

Составитель: к.и.н., доцент Л.Ф. Ашрафуллина

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.11 «Процессы получения наночастиц и наноматериалов»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к базовой части программы бакалавриата ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.Б.11). Осваивается на 2 курсе (3 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Электротехника и электроника» и др.

### **2. Цели изучения дисциплины**

В разделах данной дисциплины содержатся как теоретическая, так и практическо-ориентированная направленность. Данный семестровый модуль связывает и одновременно развивает фундаментальную подготовку обучающихся с ее профессиональной направленностью.

Данный курс даёт студентам необходимую базовую подготовку в научно-технической направленности.

Целью изучения дисциплины является освоение основных методов изучения технологических процессов, протекающих в оборудовании, а также в компрессорных и холодильных машинах и их узлах; получение знаний по различным средствам для измерения характеристик технологических процессов; получение навыков вероятностно-статистических методов расчета и контроля точности и стабильности технологических процессов, а также выявление эмпирических зависимостей.

### **3. Структура дисциплины**

История нанотехнологии. Особенности получения наноструктур. Методы получения нанообъектов. Наносборка. Групповые методы получения наноструктур. Методы дополнительного воздействия при синтезе нанообъектов. Свойства нанообъектов. Методы исследования нанообъектов.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ОК-4 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности

ПК-1 - способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов

ПК-7 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы выполнения научных исследований в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, выполнение экспериментов с использованием типовых методик, составление описаний проводимых исследований;

Уметь: принимать участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов.

Владеть: навыками поиска и анализа современной научно-технической информации.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетных единицы, 108 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —зачет.

Составитель: к.т.н, доцент Д.И. Ибрафиров

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.12 «Русский язык и культура речи»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.12 и относится к базовой части цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия». Осваивается на третьем курсе (5 семестр). Изучение данной дисциплины базируется на знании общеобразовательной программы по предмету: «Русский язык».

### **2. Цели изучения дисциплины**

Освоение курса «Русский язык и культура речи» должно содействовать:

- ознакомлению студентов с необходимыми сведениями о сущности языка, его месте в жизни общества и основных функциях, о структуре и разновидностях речевой деятельности, правилах общения и речевом этикете; об основных типах языковых норм;
- расширению общегуманитарного кругозора, опирающегося на владение богатым коммуникативным, познавательным и эстетическим потенциалом русского языка;
- повышению уровня практического владения современным русским литературным языком в разных сферах его функционирования.

### **3. Структура дисциплины**

Предмет и задачи курса «Русский язык и культура речи». Ключевые слова-понятия. Понятие о литературном русском языке. Стилистическое многообразие русского языка. Система функциональных стилей литературного языка. Документационное обеспечение делового общения. Языковая норма. Ее роль в становлении и функционировании русского литературного языка. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения. Орфоэпические и акцентологические нормы. Фоника. Образование и употребление грамматических форм. Морфологическая и синтаксическая норма. Лексические нормы русского литературного языка. Речевое взаимодействие. Понятие об ораторском искусстве. Технология коммуникации. Вербальная и невербальная коммуникации. Типичные ошибки в современной речи и их причины. Диалогическое деловое общение. Культура несловесной речи. Речевой деловой этикет. Барьеры в общении. Причины их возникновения. Слушание в деловой коммуникации.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью управлять небольшой группой и оказывать помощь равным по квалификации и подчиненным (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** соотношение между русским национальным языком и русским литературным языком; соотношение между языком и речью; составляющие культуры речи; нормы современного русского литературного языка; изобразительно-выразительные возможности русского языка; функциональные стили русского языка; содержание таких понятий как «культура общения», «речевая деятельность», «язык», «стили и подстили», «нормы литературного языка», «ораторское мастерство»; принципы употребления средств языка в соответствии с целью и ситуацией общения; способы создания устных и письменных текстов разных стилей и жанров.

**уметь:** работать с оригинальной литературой по специальности; стилистически правильно использовать речевые средства в процессе общения; выявлять и исправлять речевые ошибки в устной и письменной речи; вести деловую беседу, обмениваться информацией, давать оценку полученной информации; подбирать материал для сообщений на заданную тему и выступать перед аудиторией, отвечать на вопросы по теме; эффективно использовать невербальные компоненты общения и декодировать их в речи собеседников;

соблюдать правила речевого этикета; определять характер речевой ситуации; демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике.

**владеть:** навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии; навыками подготовки текстовых документов в управленческой деятельности; навыками реферирования и аннотирования литературы по специальности.

***5. Общая трудоемкость дисциплины***

2 зачетные единицы (72 академических часа).

***Форма контроля***

Промежуточная аттестация – зачет в 5 семестре.

Составитель: Николаева В.А., старший преподаватель кафедры массовых коммуникаций.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.13 «Татарский язык»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина включена в раздел Б1.Б.13 относится к дисциплинам базовой части программы бакалавриата по направлению 28.03.02 «Наноинженерия». Осваивается на 4 курсе (7 семестр).

### **2. Цели изучения дисциплины**

Цели освоения дисциплины «Татарский язык» состоят:

- в ознакомлении со звуковым и грамматическим строем татарского языка, основными тематическими группами слов;
- в говорении на бытовые и культурные темы;
- в развитии навыков самостоятельной работы со словарем, перевода, восприятия текста на слух.

### **3. Структура дисциплины**

Графика, фонетика татарского языка. Речевой этикет. Личные местоимения. Множественное число. Категория принадлежности. Автобиография. Падежи. Склонение существительных с категорией принадлежности по падежам. Минем гаилэм. Лексика. Имя прилагательное. Степени прилагательных. Фатир. Булмо. Лексика. Наречие. Виды наречий. Бонэрлор. Лексика. Биналар. Лексика. Глаголы. Времена. Глаголы. Времена. Татарстан Республикасы. Татарстан Республикасы. Шоьорлор. Глаголы. Югары белем. Югары уку йортлары. Местоимения. Виды местоимений. Послелог. Послеложные слова. Предлоги. Повторение.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ОК-5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

ОК-6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** основы разговорного татарского языка, сведения по татарскому речевому этикету для включения в речевую деятельность.

**Уметь:**

- воспринимать на слух татарскую речь, слушать вопросы собеседника и отвечать на них, понимать содержание беседы или прослушанного текста;
- беседовать с преподавателем или с группой на заданную тему, используя в речи образцы татарского речевого этикета и реплики различных видов;
- письменно переводить с татарского языка на русский предложения или учебные тексты;
- составить деловые бумаги (поздравление, приглашение, объявление, письмо, автобиографию и т.д.);
- выполнять разного рода контрольные и тестовые задания, предложенные преподавателем, с целью выявления уровня обученности.

**Владеть:**

- наиболее употребительной и актуальной лексикой современного татарского литературного языка;
- навыками самостоятельной работы со словарями и аудиоматериалами (слова и выражения давать с комментариями) для закрепления первичных элементарных навыков говорения.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).



***Форма контроля***

Промежуточная аттестация – зачет в 7 семестре.

Составитель: Хисматуллина Р.Б., Магадиева Г.Ф. кафедры массовых коммуникаций.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.14 «Информатика»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Является обязательной дисциплиной базовой части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и призвана дать базовые знания и навыки в области информатики и информационных технологий.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися на занятиях по информатике в средней общеобразовательной школе.

Знания, полученные при освоении данной дисциплины, способствуют развитию информационной культуры студентов, что положительно влияет на организацию всего последующего обучения в вузе.

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Информатика» являются получение базовых знаний в области информационных технологий, информации, технических и программных средств реализации информационных процессов, методов защиты информации, баз данных и компьютерных сетей; а также изучение возможностей применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности специалистов.

### **3. Структура дисциплины**

Предмет и задачи информатики. Понятие информации. Позиционные системы счисления. Кодирование информации. Технические средства реализации информационных процессов. Программные средства реализации информационных процессов. Базы данных. Моделирование как метод познания. Локальные и глобальные компьютерные сети. Глобальная сеть Интернет. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях. Методы защиты информации.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОК-1);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);

способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные термины и понятия информатики; способы представления, хранения и преобразования информации; структуру и порядок функционирования вычислительной машины; аппаратно-программные средства персональных компьютеров; современные компьютерные технологии и программное обеспечение для решения прикладных задач; взаимосвязь информатики с наукой, культурой и практическими приложениями.

Уметь: уверенно работать в качестве пользователя ПК, используя программные средства общего назначения.

Владеть: навыками решения прикладных задач, включая навыки сетевого поиска и обмена информацией, а также работы с офисными приложениями (текстовыми процессорами, средствами подготовки презентационных материалов, электронными таблицами, СУБД).

Демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов.

#### **6. Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет, экзамен.

Составитель: Грудцына Л.Ю., ст. преподаватель.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б.1.Б15 «Начертательная геометрия»**

#### **Направление – 28.03.02 Наноинженерия**

#### ***1. Место дисциплины в структуре ООП.***

Данная учебная дисциплина включена в раздел «Б.1. Б.15 Цикл профессиональных дисциплин» и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на первом курсе (1 семестр).

#### ***2. Цель изучения дисциплины.***

Дисциплина "Начертательная геометрия" предусматривает изучение теоретических основ построения обратимого проекционного чертежа методами центрального и параллельного проецирования, который используется в машиностроении как основной графический документ производства.

Здесь же изучаются методы решения позиционных и метрических задач на комплексном чертеже с применением преобразований на основе перемещения проекций и введения дополнительных плоскостей проекций. Названные методы широко применяются для формализации чертежных задач в компьютерной графике и используются при создании современных автоматизированных графических систем.

Дисциплина является основой для развития пространственного воображения студентов, необходимого для формирования творческого, эвристического мышления специалиста отрасли, а также теоретической базой для изучения следующей дисциплины учебного цикла: "Инженерная графика".

***Основная цель изучения дисциплины*** сводится к развитию пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и их отношений на основе чертежей конкретных объектов.

***Основными задачами изучения дисциплины*** является изучение способов конструирования различных геометрических пространственных объектов, способов получения их чертежей на уровне графических моделей и умение решать на этих чертежах задачи, связанные с пространственными объектами, техническими процессами и их зависимостями.

#### ***3. Структура дисциплины.***

Введение. Метод проекций. Ортогональные проекции точки. Ортогональные проекции прямой линии. Ортогональные проекции плоскости. Кривые линии на эюре. Поверхности. Позиционные задачи. Способы преобразования ортогональных проекций. Метрические задачи. Развёртки поверхностей. Аксонометрические проекции.

#### ***4. Требования к результатам освоения дисциплины.***

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### ***1) иметь представление***

- о связи курса с другими дисциплинами ООП и его роли в практической деятельности инженерно-технического работника;
- о принципах графического представления информации о процессах и объектах.

##### ***2) знать***

- терминологию, основные понятия и определения, связанные с дисциплиной;
- теорию построения технических чертежей;
- правила нанесения на чертежах размеров элементов, деталей и узлов;
- правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД.

##### ***3) уметь***

- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности.

*4) иметь навыки*

- поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи;
- самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий своей будущей специальности;
- изображения технических изделий, оформления чертежей и электрических схем, с использованием соответствующих инструментов графического представления информации и составления спецификаций;
- навыками устной и письменной коммуникации в профессиональной сфере.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

*Общепрофессиональная:*

ОПК1- способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

4 зачетные единицы, всего 144 часа (аудиторных – 54 часа).

**Формы контроля.**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Кривошеев В.А.. доцент кафедры механики и конструирования.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б.1.Б16 «Инженерная графика»**  
**Направление – 28.03.02 Наноинженерия**

***1. Место дисциплины в структуре ООП.***

Данная учебная дисциплина включена в раздел «Б1.Б.16 Цикл профессиональных дисциплин» и относится к базовой части. Осваивается на первом курсе (2 семестр). Инженерная графика является предшествующей для изучения всех конструкторско-технологических дисциплин.

***2. Цель изучения дисциплины.***

Инженерная графика – это наука, которая изучает способы изображения предметов на плоскости, она составляет основу инженерного образования. Дисциплина является фундаментальной в подготовке бакалавра и дипломированного специалиста широкого профиля. Проектирование, изготовление и эксплуатация машин, механизмов связаны с чертежами. Поэтому графические дисциплины должны обеспечить будущим бакалаврам или инженерам знание общих методов построения и чтения чертежей; решение большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации различных технических и других объектов. Методы начертательной геометрии и инженерной графики необходимы для создания машин, приборов и комплексов, отвечающим современным требованиям точности, надежности, экономичности.

Целями освоения дисциплины являются:

- выполнение и чтение чертежей на основании метода прямоугольного проецирования;
- правильного нанесения размеров с учетом основных положений конструирования и технологии;
- составления эскизов деталей с производством необходимых технических измерений;
- выполнение чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД (с учетом требований, предъявляемых к учебным чертежам); пользования стандартами и справочными материалами.

***3. Структура дисциплины.***

1. Введение. Предмет, цели и задачи инженерной графики. Связь инженерной графики с начертательной геометрией. Конструкторская документация. Соединения деталей машин. Эскизирование. Стадии разработки конструкторской документации. Чертеж общего вида. Детализация – составление рабочих чертежей деталей по чертежу общего вида. Основные требования к выполнению рабочих чертежей деталей. Чертеж сборочный. Назначение и содержание чертежа сборочного. Основные требования к выполнению чертежа сборочного. Спецификация.

***4. Требования к результатам освоения дисциплины.***

В результате освоения дисциплины студент должен:

*1) знать:*

- способы построения прямоугольных аксонометрических проекций геометрических тел;
- правила построения и оформления чертежей резьбовых, сварных, шлицевых, шпоночных, паяных, клееных и других соединений деталей машин и инженерных сооружений;
- основные виды проектно-конструкторской документации на стадиях разработки проекта (чертеж общего вида сборочной единицы, сборочный чертеж, спецификация, чертежи деталей) и правила их оформления с соблюдением стандартов.

*2) уметь:*

- использовать способы построения изображений (чертежей) пространственных фигур на плоскости;

- выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно читать их.

3) *владеть:*

- развитым пространственным представлением;

- навыками логического мышления, позволяющим грамотно пользоваться языком чертежа;

- алгоритмами решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных фигур;

- набором знаний и установленных правил для составления и чтения проектно-конструкторской документации.

Демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

ПК-1-способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетные единицы всего 108 часов (аудиторных – 54 часа).

#### **Формы контроля.**

Промежуточная аттестация — зачет.

Составитель Кривошеев В.А. доцент кафедры механики и конструирования.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б.1.Б17 «Компьютерная графика»**  
**Направление – 28.03.02 Наноинженерия**

**1. Место дисциплины в структуре ООП.**

Данная учебная дисциплина включена в раздел «Б.1.Б.17 Цикл профессиональных дисциплин» и относится к базовой части. Осваивается на втором курсе (3 семестр).

**2. Цель изучения дисциплины.**

Закрепление и расширение знаний в области инженерной графики и начертательной геометрии с помощью современных графических пакетов.

**3. Структура дисциплины.**

Система автоматизированного проектирования AutoCAD. Введение. Основные понятия и термины AutoCAD. Пользовательский интерфейс. Местоположение ленты, меню и других инструментов. Рабочее окно команд. Задание параметров интерфейса. Создание, организация и сохранение чертежей. Графические примитивы. Точка, линия, прямоугольник, окружность, дуга, эллипс, полилиния, сплайн, многоугольник. Команды редактирования. Текст. Штриховка и заливка. Типы линий. Нанесение размеров. Слои. Блоки. Трехмерное моделирование.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен знать:

- методы и средства компьютерной графики;
- основы проектирования технических объектов.

Уметь:

- применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации;
- использовать современные средства компьютерной графики.

Владеть:

- навыками разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию с использованием методов компьютерной графики;
- навыками изображения пространственных объектов на плоских чертежах.

Демонстрировать способность и готовность применять полученные знания на практике. В результате освоения дисциплины формируются компетенции:

ОК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

ПК-1 – способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

2 зачетные единицы всего 72 часа (аудиторных – 36 часов ).

**Формы контроля.**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель Кривошеев В.А., доцент кафедры механики и конструирования.



## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.18 «Высшая математика».**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина включена в раздел «Б1.Б.18 Базовая часть» и осваивается на первом и втором курсах (1,2,3 семестры). Для изучения данной дисциплины необходимо знание элементарной математики в объёме курса средней школы. Дисциплина является предшествующей для освоения большинства естественнонаучных и технических дисциплин, использующих математический аппарат, таких как: «Гидрогазодинамика», «Гидравлика», «Сопротивление материалов», «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Теория автоматического управления». Приобретенные знания также могут помочь в научно-исследовательской работе.

### **2. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является - формирование системы базовых знаний по данной дисциплине, которая позволит будущим специалистам решать в своей повседневной деятельности актуальные задачи науки и практики, понимать написанные на современном научном уровне результаты других исследований и тем самым совершенствовать свои профессиональные навыки. Основными задачами дисциплины являются: ознакомление студентов с ролью математики в современной жизни, с характерными чертами математического метода изучения реальных задач; обучение студентов теоретическим основам курса; привитие практических навыков математического моделирования реальных естественнонаучных и технических задач с использованием математического аппарата данного курса; развитие у студентов навыков творческого и логического мышления, повышение общего уровня математической культуры.

### **3. Структура дисциплины.**

Определители. Матрицы. Арифметический вектор. Векторные пространства Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра. Прямые линии и плоскости. Кривые и поверхности второго порядка. Множества чисел. Действительные числа. Функция. Предел числовой последовательности, функции. Непрерывность функции. Точки разрыва. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков. Функция  $n$ -переменных. Производные и дифференциалы функции  $n$ -переменных. Элементы теории поля. Экстремумы функций нескольких переменных. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Числовые ряды. Функциональные ряды. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности. Случайные величины. Основы математической статистики. Методы обработки экспериментальных данных.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен обладать компетенцией: способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

В результате освоения данной дисциплины студент должен:

знать: теоретические основы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления; дифференциальных уравнений; числовых и функциональных рядов; теории вероятностей и математической статистики;

уметь: использовать математический аппарат в профессиональной деятельности; проводить расчёты на основе построенных математических моделей;

владеть: методами линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач.

### **5. Общая трудоёмкость дисциплины.**

13 зачётных единиц (468 академических часов).

### **Формы контроля:**

Промежуточная аттестация – зачёт (1,2 семестры), экзамен (3 семестр).

Составитель: Углов А.Н., доцент кафедры математики.

АННОТАЦИЯ  
рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б19. «Физика» для направления  
28.03.02 «Наноинженерия»

1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части математического, естественнонаучного и общетехнического цикла. Физика составляет фундамент естествознания, она является теоретической базой для успешной практической деятельности будущего инженера. Физика устанавливает тесную междисциплинарную связь с общепрофессиональными дисциплинами данной ОПОП.

2. Цель изучения дисциплины.

Целью изучения курса физики является формирование у студентов современной научной и методологической базы для понимания и усвоения технических и специальных дисциплин, необходимых для работы по специальности; а также – усвоение основных законов и принципов, управляющих природными явлениями и процессами, на основе которых работают машины, механизмы, аппараты и приборы современной техники.

3. Структура дисциплины.

Физические основы механики. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика и электрический ток. Магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Основы квантовой механики. Физика атома и твердого тела. Физика ядра и элементарных частиц.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

- готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ПК-5);

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

уметь:

- применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;

владеть:

- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

12 зачетных единиц (432 академических часов).

6. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация – зачет (2 семестр), экзамен (1,3 семестры)

Составитель: доцент Сарваров Ф.С.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.20 «Химия»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Химия» относится к базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 28.03.02, осваивается в 1 семестре. Курс химии опирается на знание студентами основ химии, физики и математики в объёме программ обязательного среднего (полного) образования. Освоение дисциплины «Химия» необходимо как предшествующее для успешного изучения следующих дисциплин ОПОП: «Материаловедение и наноматериаловедение», «Физико-химические основы нанотехнологии».

### **2. Цель изучения дисциплины**

химического мышления, приобретение студентами суммы теоретических и практических знаний по основным разделам химии для использования полученных знаний в практической деятельности.

### **3. Структура дисциплины**

Основные законы химии. Строение вещества. Строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Химическая термодинамика. Кинетика, катализ и химическое равновесие. Растворы и дисперсные системы. Электрохимия. Электродные потенциалы электродвижущие силы. Гальванические элементы. Коррозия и защита металлов и сплавов. Электролиз. Высокомолекулярные соединения (полимеры).

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины формируется компетенции:

- готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ПК-5);

способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6).

### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

*Знать* - основные законы химии, термины и определения и их применение.

*Уметь* – применять знания по химии и находить в литературе новейшую химическую информацию по своей профессиональной деятельности

*Владеть* – навыками использования основных закономерностей и принципов их применения в процессе профессиональной деятельности

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы, 144 академических часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен

Составитель: Мифтахов М.Н., кандидат химических наук, доцент кафедры химии и экологии.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.21 «Основы трибологии»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Данная дисциплина относится к базовой части программы бакалавриата ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.Б.21). Осваивается на 1 курсе (2 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Химия», «Введение в направление», «Материаловедение» и др.

### **2. Цель изучения дисциплины**

Цель дисциплины «Основы трибологии» заключается в углублении фундаментальных и прикладных знаний о методах диагностики в нанотехнологиях, подготовке специалистов, способных выполнять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВПО для данного направления, формирование химической составляющей общекультурных и профессиональных компетенций.

Курс «Основы трибологии» представляет собой часть профессионального цикла дисциплин, в котором рассматриваются различные виды изнашивания машин и аппаратов, применяемых в пищевой промышленности. Рассматриваются также теории изнашивания машин, позволяющие производить расчеты их изнашивания. Курс направлен на расширение и углубление технического образования студентов, формирование у них понимания основных правил эксплуатации технологических машин, а также правил проектирования, позволяющих увеличить технический ресурс машин и аппаратов. Основная цель преподавания дисциплины «Основы трибологии» состоит в приобретении знаний и умений по рациональному выбору пар трения машин с учетом их совместимости; проведению испытаний на машинах трения, необходимых для выполнения конструкторско-технологического и экспериментально-исследовательского видов профессиональной деятельности на высоком техническом и качественном уровне.

### **3. Структура дисциплины**

Введение.

Внутреннее трение в жидких и газообразных телах

Основные законы внешнего трения. Формирование фрикционных связей

Граничная смазка. Жидкостная смазка

Трение качения

Совместимость трущихся поверхностей

Износ и повреждения трущихся поверхностей

Физические представления о механизмах износа

Усталость металлов

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины формируются компетенции:

ПК-7 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

Знать: способы выполнения научных исследований в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, выполнение экспериментов с использованием типовых методик, составление описаний проводимых исследований;

Уметь: принимать участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов.

Владеть: навыками поиска и анализа современной научно-технической информации.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы, 72 академических часа.

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель: Бударова О.П., кандидат. наук, доцент кафедры ВПА.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.22**

### **«Материаловедение и наноматериаловедение»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Материаловедение и наноматериаловедение» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия (Б1.Б.22) и согласно учебному плану изучается на 1 курсе во 2 семестре. По итогам освоения дисциплины учебным планом предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена. Дисциплинами ОПОП, тесно связанными с «Материаловедением и наноматериаловедением», являются Б1.Б.19 «Физика», Б1.Б.20 «Химия», Б1.Б.25 «Физические методы исследования материалов», Б1.В.ОД.6 «Физика металлов», Б1.В.ОД.11 «Физика конденсированного состояния».

#### **2. Цель изучения дисциплины.**

В рамках дисциплины «Материаловедение и наноматериаловедение» рассматриваются традиционные металлические и неметаллические материалы, широко используемые для изготовления разнообразных деталей, механизмов, приборов и конструкций, а также наноматериалы. Особое внимание при этом уделяется зависимости свойств материалов от их структуры, химического состава и технологических процессов обработки.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся фундаментальных представлений о современных материалах, их структуре, природе свойств, методах получения и способах обработки, о закономерностях превращений в материалах при теплофизическом и механическом воздействии на них в условиях производства и эксплуатации, для формирования навыков научно обоснованного выбора материалов, применения высокоэффективных методов их обработки при проектировании и производстве механизмов и конструкций с высокой степенью надёжности и долговечности, а также нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

В задачи дисциплины входит:

- ознакомление студентов с основными классами современных материалов и наноматериалов, их физико-механическими свойствами, областями применения, способами получения и методами исследования;
- установление взаимосвязи между химическим составом, строением и свойствами материалов и наноматериалов;
- раскрытие физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных внешних факторов в условиях производства и эксплуатации;
- выявление современных способов улучшения свойств материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность механизмов и конструкциям, а также изделиям на основе нанообъектов.

#### **3. Структура дисциплины.**

Основные представления о строении и

свойствах материалов

Деформация и разрушение материалов

Металлы и сплавы

Стали и чугуны. Термическая обработка сталей.

Классификация и способы получения наноразмерных материалов

Особенности свойств наноматериалов

Методы изучения свойств наноматериалов. Использование наноматериалов.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций:

ПК-7 способность в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

ПК-11 готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов

ПК-12 готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе

ПК-13 готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные классы современных материалов и наноматериалов, их наиболее важные характеристики и области применения;
- взаимосвязь физико-механических свойств материалов и наноматериалов с их химическим составом и структурой;
- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них при воздействии различных факторов.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать внутренние процессы и поведение материалов при изменении параметров окружающей среды (температуры, давления и т.п.);
- назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств материалов, обеспечивающих надежность продукции, в том числе изделиям на основе нанообъектов.

Владеть:

- методами исследования структуры, определения физико-механических свойств и технологических показателей материалов и наноматериалов;
- навыками правильного выбора материалов и способов их обработки для получения изделий с требуемыми характеристиками.

Демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетных единицы (108 академических часа).

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Акст Е.Р., к.ф.м.н, доцент кафедры МТК.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.23 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Данная дисциплина включена в раздел «Б1.Б. Базовая часть».

**2. Цель изучения дисциплины.**

Цель изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»: изучение основ и приобретение практических навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, понимание их роли в обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, работ и услуг.

**3. Структура дисциплины.**

Метрология. Сертификация. Стандартизация.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций:

ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе;

ПК-11 готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов;

ПК-12 готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе;

ПК-13 готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные теоретические положения метрологии, стандартизации и сертификации;

Уметь: выбирать средства измерения, оценивать погрешность измерения, обрабатывать результаты измерений, применять стандарты основных норм взаимозаменяемости, нормативные документы по стандартизации;

Владеть: методами измерений, обработки результатов измерений, методикой выполнения измерений, методами расчета и назначения посадок, методами контроля и управления качеством, методами стандартизации; схемами сертификации.

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

3 зачетных единицы (108 академических часа).

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель Головкин А.Н., старший преподаватель кафедры «Конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств»



**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.Б.24 Прикладная механика**

**1. Место дисциплины в структуре ООП**

Данная учебная дисциплина включена в раздел **Б1.Б.24** и относится к базовой части. Осваивается на втором курсе (4 семестр).

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Прикладная механика» является изучение методов исследования и расчета кинематических и динамических характеристик основных видов механизмов, методов расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций.

**3. Структура дисциплины**

Строение механизмов. Кинематические характеристики механизмов. Кинетостатика. Трение и изнашивание в механизмах. Динамика машин. Анализ и синтез кулачковых механизмов. Основы теории, геометрия, кинематика зубчатых механизмов. Основные виды нагружений. Растяжение и сжатие. Кручение. Чистый сдвиг. Деформация сдвига. прямой изгиб (чистый и поперечный). Расчеты на усталость. Методы расчета деталей машин. Соединение деталей. Механические передачи. Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты. Упругие элементы – пружины и рессоры. Корпусные детали механизмов

**4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать профессиональной компетенцией: готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ПК-5), способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен: знать:

- основы проектирования технических объектов;
- основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик;
- методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций;
- методы выполнения кинематических и геометрических расчетов;
- основы выбора материалов и методов их упрочнения, запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете деталей машин в условиях статического и динамического нагружения.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы, всего 144 часа (аудиторных 54 часа)

**Формы контроля**

Итоговая аттестация – экзамен

Составитель: доцент Талипова И.П.

АННОТАЦИЯ  
рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.Б.25 «ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ»  
для направления 28.03.02 «Наноинженерия»

7. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Учебная дисциплина «Физические методы исследования материалов» включена в раздел Б.1.Б.25

8. Цель изучения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Физические методы исследования материалов» являются:

- на основе ряда концептуальных положений о взаимодействии излучений различного вида и зондов с веществом рассмотреть ряд современных методов исследования, способных обеспечить получение информации о всё более тонких деталях структуры твердых тел и протекающих в них процессов;
- изучить установки для зондирующих и эмиссионных исследований, получившие наиболее широкое распространение, а также их практическое применение.

9. Структура дисциплины.

Классификация методов исследования материалов. Принципы методов рентгеноструктурного и рентгеноспектрального анализа. Нейтронография. Просвечивающая и растровая электронная микроскопия и электронография. Масс-спектрометрия вторичных ионов. Магнитный резонанс. Ядерная гамма-резонансная (месбауэровская) спектроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия. Новые концептуальные идеи и направления развития методов исследования вещества.

10. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

ПК-1	Способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов
ПК-7	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе
ПК-8	Способность составлять частное техническое задание
ПК-12	Готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- физические основы методов исследования микро- и наносистем;
- принципы работы оборудования для исследования материалов.

уметь:

- с использованием современных методов исследования провести исследование параметров исследуемых материалов.

владеть:

- методами анализа электронномикроскопических изображений.

11. Общая трудоемкость дисциплины.

2 зачетные единицы (72 академических часов).

12. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация – зачет (4 семестр)

Составитель: доцент Юнусов Н.Б.

АННОТАЦИЯ  
рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б26. «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ  
ОСНОВЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ»  
для направления 28.03.02 «Наноинженерия»

13. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к дисциплинам базовой программы бакалавриата. Для успешного освоения курса «Физико-химические основы нанотехнологий» требуются знания по таким дисциплинам как «Физика», «Химия», «Математика» «Физика конденсированного состояния».

14. Цель изучения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов систематизированных знаний основных понятий, законов и методов основных физико-химических процессов, лежащих в основе различных методов нанотехнологии. Формирование навыков проведения термодинамических и кинетических расчетов физико-химических процессов и умений их использования в нанотехнике и нанотехнологиях.

15. Структура дисциплины.

Введение в дисциплину.  
Особенности структуры наноматериалов  
Наночастицы и наноматериалы  
Особенности свойств веществ в нанокристаллическом состоянии  
Наносистемы  
Методы исследования наноматериалов  
Нанотехнологии

16. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

ПК-7	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе
ПК- 8	способностью составлять частное техническое задание
ПК-11	готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов

В результате изучения дисциплины студент должен:

уметь самостоятельно разбираться в методиках исследования наночастиц и применять их для решения поставленной задачи; осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию об исследовании нанообъектов.

знать основные особенности строения и свойств наночастиц; основные методы исследования наночастиц и наноматериалов; источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по наноматериалам и наночастицам,

17. Общая трудоемкость дисциплины.

7 зачетных единиц (252 академических часов).

18. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация – зачет (4 семестр), экзамен (5 семестры)

Составитель: ст.преподаватель Карпова М.Н.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины, направления подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» (профиль: «Наноинженерия») Б1.Б.27 «Электротехника и электроника»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.Б.27). Осваивается на 2 курсе (4 семестр).

Успешному освоению данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Химия», «Физика», «Высшая математика» «Информатика» и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых знаний, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Электротехника и электроника».

**2. Цель изучения дисциплины**

Курс посвящен формированию у будущих бакалавров фундаментальных знаний о характере основных процессов, характеризующих работу электротехнических и электронных устройств, основ взаимодействия теории и практического применения электромагнитных явлений и определения роли и значения полученных знаний в современных условиях развития техники.

**3. Структура дисциплины**

Введение. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления.

Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного токов. Принцип действия.

Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Источники вторичного электропитания. Усилительные каскады. Дифференциальные усилительные каскады. Операционные усилители. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы. Триггеры. Классификация тиристоров. Регистры.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующей компетенцией:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-14	- способность в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования

В результате изучения дисциплины студент должен: знать:

- основные законы теории электрических цепей;
- методы анализа электрических цепей и магнитных цепей;
- принцип работы и основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения;
- основные типы и области применения электронных приборов и устройств;
- параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.

Уметь:

- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.

Владеть:

- навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами.

Демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетных единицы (144 академических часа).

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен

Составитель: Дрогайлова Людмила Николаевна, старший преподаватель кафедры Электроэнергетики и электротехники.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.Б.28 «Информационные технологии»**

### **1. Место дисциплины в структуре ООП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам базового блока цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.Б.28). Осваивается на 2 курсе (3 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Информатика», «Высшая математика» и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Информационные технологии»

### **2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, необходимых для создания алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации, управления и контроля технологическими процессами и производствами.

Задачами преподавания дисциплины, связанными с ее содержанием, являются:

- сформировать у студентов представление о необходимом содержании информационных ресурсов;
- ознакомить с особенностями создания и размещения информационных ресурсов в сети интернет;
- ознакомить с основными программными инструментами для создания информационных интернет-ресурсов;
- ознакомить с основными принципами построения и функционирования систем тестирования и проверки знаний;
- привить практические навыки в создании и публикации современных информационных ресурсов в сети интернет;
- привить базовые практические навыки создания мультимедийных и интерактивных элементов.

### **3. Структура дисциплины**

Понятие информационной технологии

Информатика и информационные технологии. Понятие информационной технологии как научной дисциплины. Структура предметной области информационной технологии. Место информационной технологии в современной системе научного знания. Определение информационной технологии и информационной системы. Этапы развития информационных технологий. Новая информационная технология. Свойства информационных технологий.

Критерии эффективности информационных технологий.

Частные критерии эффективности. Специфика реализации информационных технологий. Общий критерий эффективности ИТ. Отличительные признаки высокоэффективных технологий и основные принципы их проектирования.

Классификация информационных технологий.

Основные классы информационных технологий. Классификация по пользовательскому интерфейсу. Классификация по степени взаимодействия между собой. Классификация ИТ по типу обрабатываемой информации. Понятие платформы. Проблемы и критерии выбора информационных технологий.

Стандарты пользовательского интерфейса ИТ.

Интерфейс прикладного программирования. Платформенно-независимый интерфейс POSIX. Проектирование пользовательского интерфейса.

Информационные технологии широкого пользования

Табличные процессоры. Системы управления базами данных. Текстовые процессоры. Графические процессоры. Геоинформационные системы. Интегрированные

пакеты. Информационные системы как средства и методы реализации информационных технологий.

Авторские и интегрированные информационные технологии.

Гипертекст. Мультимедиа. Новый класс информационных технологий. Информационные хранилища. Система электронного документооборота. Системы групповой работы. Оснащение рабочего места пользователя информационными технологиями.

Примеры экономических ИТ.

Предпринимательство. Менеджмент. Электронные деньги. Банки. Биржи. Торговля. Финансы. Обучение

Технологии обработки и обеспечения безопасности данных.

Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации. Контроль достоверности данных. Технология обеспечения безопасности компьютерных систем.

Инструментарий технологии программирования

Принцип программирования управления. Жизненный цикл информационных систем. Методы проектирования программных продуктов. Методология и технология разработки информационных систем: CASE – технологии, методология RAD - Rapid Application Development, стандарты и методики. Профили открытых информационных систем.

#### ***4. Требования к результатам освоения дисциплины***

Студент по итогам изучения курса должен обладать профессиональной компетенцией:

ОК-10 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования

ОПК-2 способностью осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества и работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

ОПК-4 способностью работать с компьютером как средством управления информацией.

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **уметь:**

- использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации;
- обрабатывать текстовую и табличную информацию;
- использовать деловую графику и мультимедиа-информацию;
- создавать презентации;
- применять антивирусные средства защиты информации;
- читать (интерпретировать) интерфейс специализированного программного обеспечения, находить контекстную помощь, работать с документацией;
- применять специализированное программное обеспечение для сбора, хранения и обработки бухгалтерской информации в соответствии с изучаемыми профессиональными модулями;
- пользоваться автоматизированными системами делопроизводства;
- применять методы и средства защиты бухгалтерской информации.

##### **знать:**

- основные методы и средства обработки, хранения, передачи и накопления информации;



- назначение, состав, основные характеристики организационной и компьютерной техники;
  - основные компоненты компьютерных сетей, принципы пакетной передачи данных, организацию межсетевого взаимодействия;
  - назначение и принципы использования системного и прикладного программного обеспечения;
  - технологию поиска информации в сети Интернет;
  - принципы защиты информации от несанкционированного доступа;
  - правовые аспекты использования информационных технологий и программного обеспечения;
  - основные понятия автоматизированной обработки информации;
  - назначение, принципы организации и эксплуатации бухгалтерских информационных систем;
  - основные угрозы и методы обеспечения информационной безопасности.
- Демонстрировать способность и готовность:
- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы, всего 144 часа

**Формы контроля**

Итоговая аттестация – зачет

Составитель: доцент Браун В.С., каф АУ

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.1 «Математика (специальные главы)».**

### ***1. Место дисциплины в структуре ОПОП.***

Дисциплина включена в раздел «Б1.В.ОД.1 Вариативная часть». Осваивается на четвертом курсе (7 семестр). Для изучения данной дисциплины необходимо знание элементарной математики в объеме курса средней школы, а также основных понятий и методов предшествующей ей дисциплины «Высшая математика». Освоение дисциплины является основанием для успешного освоения дальнейших курсов, использующих её математический аппарат, таких как «Тепломассоперенос в процессах и материалах», «Теория и технология обработки концентрированными потоками энергии»; приобретенные знания также могут помочь в научно-исследовательской работе.

### ***2. Цель изучения дисциплины.***

Целью курса является формирование системы базовых знаний по данной дисциплине, которая позволит будущим специалистам решать в своей повседневной деятельности актуальные задачи науки и практики, понимать написанные на современном научном уровне результаты других исследований и тем самым совершенствовать свои профессиональные навыки. Основными задачами дисциплины являются: ознакомление студентов с ролью математики в современной жизни, с характерными чертами математического метода изучения реальных задач; обучение студентов теоретическим основам курса; привитие практических навыков математического моделирования реальных естественнонаучных и технических задач с использованием математического аппарата данного курса; развитие у студентов навыков творческого и логического мышления, повышение общего уровня математической культуры.

### ***3. Структура дисциплины.***

Тройной интеграл. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Скалярные поля и их характеристики. Векторные поля и их характеристики. Оператор Гамильтона. Специальные виды полей.

### ***4. Требования к результатам освоения дисциплины.***

Студент по итогам изучения курса должен обладать рядом компетенций: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования (ОПК-1).

В результате освоения данной дисциплины студент должен:

знать: основы векторного анализа и теории поля в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне;

уметь: использовать данный математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин;

владеть: методами векторного анализа и теории поля.

### ***5. Общая трудоёмкость дисциплины.***

2 зачётные единицы (72 академических часа).

### ***Формы контроля***

Промежуточная аттестация – зачёт (7 семестр).

Составитель: Углов А.Н., доцент кафедры математики.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.2 «Испытания материалов и изделий»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная учебная дисциплина включена вариативную часть обязательных дисциплин ФГОСЗ+ ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ОД.2). Осваивается на втором курсе (4 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Материаловедение» и др.

### **2. Цели изучения дисциплины**

Курс посвящен формированию у будущих бакалавров современных фундаментальных знаний в области исследования физических явлений, методов контроля качества материалов и изделий; методы проведения механических испытаний материалов и их структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, парамагнитного, акустического, спектрального, микрорентгеноспектрального и др.); микрорентгеноспектральный и др. методы исследования электрических, оптических и магнитных свойств материалов и покрытий; методы и техника контроля материалов и покрытий, процессов их производства, переработки и обработки; техника статистической обработки экспериментальных данных.

Для успешного усвоения курса бакалаврам должны предшествовать следующие дисциплины: «Математика», «Физика», «Химия», «Физика, химия и механика материалов», «Информатика и информационные технологии», «Сопротивление материалов», «Кристаллография», «Инженерная компьютерная графика», «Материаловедение и технология материалов», «Метрология, стандартизации и сертификация» и др. Умение пользоваться технической литературой, электронными источниками информации, Интернет-ресурсами.

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Основные понятия и определения. Взаимосвязь природных явлений и методов исследования и испытания материалов и изделий. История развития методов исследования, испытаний и контроля материалов. Методы исследования состава материалов. Методы исследования качественного состава материалов. Методы исследования количественного состава материалов. Оптическая (световая) микроскопия. Физические основы оптической микроскопии, длина волны света и разрешающая способность метода. Принципиальная схема микроскопа. Микроскопия в проходящем и отраженном свете, темнопольная микроскопия. Способы подготовки образцов. Техника и оборудование для отбора и подготовки образцов. Электронная микроскопия. Физические основы электронной микроскопии, волны Де Бройля, основы электронной оптики, взаимодействие электронов с веществом. Принципы просвечивающей (трансмиссионной) и растровой (сканирующей) электронной микроскопии.

Микрозондовый анализ. Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ). Атомно-силовая микроскопия.

Рентгеноструктурный (РС) и рентгенофазовый (РФ) анализ. Дифракция рентгеновских лучей, условия Вульфа-Брегга. Принцип устройства и конструкция рентгеновского дифрактометра, образцы, проведение экспериментов, расшифровка рентгенограмм.

Резонансные методы анализа. Электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). Спектры ЭПР и ЭПР релаксация. Анализ результатов и связь регистрируемых параметров со структурой вещества. Методы подготовки образцов. Области применения ЭПР. Методы ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Магнитный резонанс как явление, лежащее в основе различных радиоспектроскопических методов, классификация методов. ЯМР томография. Метод ЯМР-релаксации. Характерные примеры использования ЯМР-релаксации для

получения информации о молекулярной подвижности, состоянии и структуре материала и фазовых переходах. Импульсные методики и их возможности при использовании ЯМР-релаксометров и ЯМР-анализаторов в контроле изделий, препаратов, в условиях кристаллизации, плавлении и других превращениях.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

- способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно- измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов (ПК – 1);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК – 7);
- способностью составлять частное техническое задание (ПК – 8);
- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе (ПК – 12).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*иметь представление:*

- о взаимосвязи явлений природы и методов исследования, испытаний и контроля качества материалов и изделий;

*знать и уметь использовать:*

- физические, химические и физико-химические явления, лежащие в основе методов исследования испытания и контроля состава, структуры и свойств материалов,
- классификацию методов по этим явлениям;
- принцип работы типовых устройств и приборов, используемых в данных методах исследований, испытаний и контроля;
- практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов;
- методы прямых и косвенных измерений и обработки результатов;
- возможности использования полученных результатов исследований в практических целях для разработки новых материалов, явлений и процессов в них, оценки и прогнозирования их технологических и эксплуатационных свойств;

*владеть навыками:* проведения структурных исследований и механических испытаний материалов; пользования контрольными системами, устройствами и приборами основных типов;

*демонстрировать способность и готовность:* применять полученные знания на практике.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетных единиц, 108 часов.

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен на 2 курсе (4 семестр).

Составитель: к.т.н., доцент Р.Р. Саубанов

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.3 Физическая и коллоидная химия**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Физическая и коллоидная химия» относится к числу обязательных дисциплин вариативной части ОПОП. До начала изучения дисциплины студент должен изучить общую химию, физику. Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

### **2. Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов химического мышления, приобретение студентами суммы теоретических и практических знаний по основным разделам физической и коллоидной химии для дальнейшей практической деятельности с учетом современных достижений науки и техники.

### **3. Структура дисциплины**

Химическая термодинамика. Химическое и фазовое равновесие. Основные закономерности химической кинетики. Гомогенный и гетерогенный катализ. Характеристика дисперсных систем. Адсорбция и адгезия как поверхностные явления. Свойства и устойчивость дисперсных систем, коагуляция золей электролитами. Получение и очистка дисперсных систем. Дисперсные системы с жидкой, газообразной, твердой дисперсионной средой.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

В результате изучения дисциплины формируются компетенции:

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК-7);
- способностью составлять частное техническое задание (ПК-8);
- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе (ПК-12).

### **В результате освоения дисциплины студент должен**

**знать:** -фундаментальные законы и основополагающие понятия физической и коллоидной химии;

-закономерности, определяющие возможность протекания химических реакций в определенном направлении, их скорость, выход продуктов в зависимости от условий процесса и свойств участвующих в нем веществ;

-теоретические основы для глубокого понимания сложных физико–химических процессов, происходящих в дисперсных системах различных типов, а также на поверхности раздела фаз; классификацию, свойства и области возможного применения различных типов дисперсных систем.

**Уметь:** -использовать на практике основные методы теоретического и экспериментального исследования в области физической и коллоидной химии (планирование, постановка и обработка эксперимента);

-проводить расчеты в области физической и коллоидной химии, пользоваться справочной литературой.

-осуществлять постановку и решение задач с использованием знаний химии в области профессиональной деятельности.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы, 72 академических часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет.

Составитель: Сиппель И.Я., кандидат химических наук, доцент кафедры химии и экологии.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ОД.4 «Функциональные нанокompозитные материалы и покрытия»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к вариативной части программы магистратуры и к дисциплинам по выбору ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ОД.4). Осваивается на 3 курсе (5 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», «Информационные технологии» и др.

### **2. Цели изучения дисциплины**

«Функциональные нанокompозитные материалы и покрытия» является дисциплиной способствующей формированию представлений о: основных принципах решения задач, связанных с проведением различного рода исследований в технологических машинах и в технологическом оборудовании, а также получения математических моделей технологических процессов холодильной и компрессорной техники.

Данный курс даёт студентам необходимую базовую подготовку в научно-технической направленности.

Целью изучения дисциплины является освоение основных методов изучения технологических процессов, протекающих в оборудовании, а также в компрессорных и холодильных машинах и их узлах; получение знаний по различным средствам для измерения характеристик технологических процессов; получение навыков вероятностно-статистических методов расчета и контроля точности и стабильности технологических процессов, а также выявление эмпирических зависимостей.

### **3. Структура дисциплины**

Классификация и свойства микрокомпозиционных материалов

Основные понятия и определения химии полимеров. Классификация полимеров

Радикальная полимеризация

Ионная полимеризация

Ступенчатые процессы образования полимеров

Полиолефины и гетероцепные термопластичные полимеры

Феноло- и мочевиноформальдегидные смолы

Ненасыщенные олигоэфирные и эпоксидные смолы

Углеродные и полимерные наполнители, методы получения наноразмерных частиц в полимерах

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-4 - способностью использовать углубленные теоретические и ПК-7 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

ПК-8 - способностью составлять частное техническое задание

ПК-12- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: определения и понятия: исследовательская работа, математическая модель, испытание, метод МНК, верификация модели, оптимизация параметров исследования, статистическая гипотеза, доверительный интервал, вычислительный эксперимент, план эксперимента; основные уравнения математической статистики; методики: планирования эксперимента, выявление корреляционных связей однофакторных и многофакторных моделей, нахождения регрессионной зависимости, методы оптимизации; методики проведения

экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; основные методы разработки и оформления научных исследований; этапы НИР; элементы научной новизны и практической значимости работы; способы и методы поиска, накопления и обработки научной информации; приемы изложения научных материалов и формирования рукописи научной работы; современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности, основные термины и понятия, используемые в исследовательской деятельности.

**Уметь:** планировать эксперимент, строить математические модели по экспериментальным данным; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при проведении исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции; грамотно представлять результаты исследовательской и проектной деятельности; выбрать направление, поставить цель и задачи научных исследований, наметить пути и этапы их решения; организовать и провести эксперимент в условиях научно-исследовательской лаборатории; оформить результаты эксперимента в виде текста, графиков, диаграмм и т.д.; систематизировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машиностроительного производства; находить требуемую научную и техническую информацию; защищать результаты научных исследований.

**Владеть:** навыками поиска и анализа современной научно-технической информации; навыками организации и проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; навыками презентации результатов научного исследования и ведения научной дискуссии. методами организации и проведения теоретического исследованиями; методами графического изображения результатов измерений, методами подбора эмпирических формул; методами синтеза соединений на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков; теоретическими основами и практическими навыками работы на экспериментальных установках и научном оборудовании; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований, свободно владеть ими при проведении самостоятельных научных исследований. навыками формулировать выводы исследования; навыками составлять отчет, доклад по результатам исследования.

**Демонстрировать способность и готовность:**

применять полученные знания на практике.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетных единиц, 144 часа.

## **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен, контрольная работа.

Составитель: к.т.н, доцент Исрафилов Д.И, каф. ВПА.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.5 «Теория фазовых и структурных превращений»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла ФГОС ВО+ по направлению (Б1.В.ОД.5). Осваивается на 2 и 3 курсе (4, 5 семестр).

### **2. Цели изучения дисциплины**

сформировать у студента систематические знания о различных типах структурно-фазовых превращениях в конденсированных средах. В том числе рассматриваются электронные состояния, элементарные возбуждения, приводящие к сверхпроводящим фазовым переходам. Дается представление об основных экспериментальных методах исследования фазовых переходов и превращений в конденсированных средах.

Задачи дисциплины:

- дать систематику фазовых превращений в конденсированных средах и твердых телах;
- ознакомить с принципами термодинамического и статистического описаний фазовых превращений;
- ознакомить с классификацией фазовых превращений;
- ознакомить с основными типами превращений в твердых телах, их механизмами и их проявлениями при формировании физико-механических свойств;
- ознакомить с модельными теориями фазовых переходов их свойствами;
- ознакомить с основными методами исследования фазовых превращений в конденсированных средах.

### **3. Структура дисциплины**

Конденсированные системы

Термодинамическое описание фаз и фазовых переходов

Классификация фазовых переходов

Фазовые превращения в твердом состоянии

Границы зерна и фаз. Фазовые переходы на границах зерен

Экспериментальные методы исследования фазовых переходов и превращений в кон

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ПК-8 - способностью составлять частное техническое задание

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- общие принципы термодинамического и статистического описания фазовых превращений;
- классификацию фазовых превращений;
- основные виды превращений в твердых телах и их проявлениями при формировании физико-механических свойств;
- основные методы исследования фазовых превращений в конденсированных средах.

#### **Уметь:**

- устанавливать связь между наблюдаемыми изменениями в свойствах конденсированных сред и типом фазовых превращений в конденсированных средах и твердых телах;
- уметь применить выводы модельных теорий фазовых переходов к прогнозированию свойств конденсированных сред;
- предлагать конкретные методы исследования для изучения фазовых превращений в конденсированных средах.



**Владеть:**

- навыками применения знаний о структурно-фазовых превращениях в материалах при решении конкретных задач в практической деятельности.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетных единиц, 108 часов.

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель: к.т.н, доцент Жарин Е.И., каф. МТК.

**АННОТАЦИЯ**  
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.6 «ФИЗИКА МЕТАЛЛОВ»  
для направления 28.03.02 «Наноинженерия»

1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части программы бакалавриата.

Для успешного освоения данной дисциплины нужно освоение в качестве предшествующей дисциплины «Физика».

2. Цель изучения дисциплины.

Ознакомление студентов с концептуальными основами физики металлов как современной комплексной фундаментальной науки металлических материалов; формирование естественнонаучного мировоззрения на основе знания физических особенностей твердых тел.

3. Структура дисциплины.

Виды связи в твердых телах.

Взаимодействие атомов в двойных системах. Фазовые превращения в металлах и сплавах

Тепловые свойства металлов и сплавов.

Электрические и магнитные свойства металлов и сплавов.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

ПК-8	Способность составлять частное техническое задание
------	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

– основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;

уметь:

– использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа; использовать физические законы при анализе и решении проблем;

владеть:

– методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента).

демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

4 зачетных единиц (144 академических часов).

6. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация – экзамен (2 семестр)

Составитель: доцент Акст Е.Р.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.7**

### **«Экологические проблемы нанотехнологий»**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Экологические проблемы нанотехнологий» относится к числу обязательных дисциплин вариативной части ОПОП. Освоение дисциплины «Экология в автомобильном сервисе» необходимо как предшествующее для успешного изучения следующих дисциплин ОПОП: «Экологическая безопасность технического обслуживания автомобилей», «Безопасность жизнедеятельности», «Ресурсосберегающие методы технического обслуживания автомобилей»

#### **2. Цель изучения дисциплины**

Основная цель курса "Экологические проблемы нанотехнологий" - дать выпускнику теоретические знания и практические навыки в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, организации и проектирование процесса оказания услуг.

#### **3. Структура дисциплины**

Экология и природопользование. Экологические факторы и экологические законы. Уровни организации живой материи. Основные характеристики экологических систем. Основные положения учения о биосфере. Экологические последствия антропогенного воздействия. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. Природоохранные и природу восстановительные мероприятия. Экологическое нормирование. Экономическая оценка ущерба загрязнения окружающей среды. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. Экономические отношения в сферах природопользования и обеспечения экологической безопасности. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-5)

способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК-7)

готовностью нести ответственность за результат собственных действий и (или) группы сотрудников на конкретном участке деятельности (ПК-10)

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетных единиц – 108 академических часов, из них лекции – 32 часа, практические занятия – 22 часа, самостоятельная работа – 54 часов.

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет

Составитель – Ахмадиев Г.М., профессор кафедры химии и экологии.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.8 «Моделирование материалов и технологических процессов»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам части программы бакалавриата ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ОД.8). Осваивается на 3 и 4 курсе (6 и 7 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», «Информационные технологии» и др.

### **2. Цели изучения дисциплины**

«Моделирование материалов и технологических процессов» является дисциплиной способствующей формированию представлений о: основных принципах решения задач, связанных с проведением различного рода исследований в технологических машинах и в технологическом оборудовании, а также получения математических моделей технологических процессов холодильной и компрессорной техники.

Данный курс даёт студентам необходимую базовую подготовку в научно-технической направленности.

Целью изучения дисциплины является освоение основных методов изучения технологических процессов, протекающих в оборудовании, а также в компрессорных и холодильных машинах и их узлах; получение знаний по различным средствам для измерения характеристик технологических процессов; получение навыков вероятностно-статистических методов расчета и контроля точности и стабильности технологических процессов, а также выявление эмпирических зависимостей.

### **3. Структура дисциплины**

Основы исследовательской работы. Моделирование. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Планирование и обработка эксперимента. Методы экспериментально – статистической оптимизации объектов исследования. Экспериментально-статистическое исследование связей. Методы и средства экспериментальных исследований.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 - способностью осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества и работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

ОПК-3 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

ПК-6 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические)

ПК-8 - способностью составлять частное техническое задание.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: определения и понятия: исследовательская работа, математическая модель, испытание, метод МНК, верификация модели, оптимизация параметров исследования, статистическая гипотеза, доверительный интервал, вычислительный эксперимент, план эксперимента; основные уравнения математической статистики; методики: планирования эксперимента, выявление корреляционных связей однофакторных и многофакторных моделей, нахождения регрессионной зависимости, методы оптимизации; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; основные методы разработки и оформления научных исследований; этапы НИР; элементы научной новизны и практической значимости работы; способы и методы поиска, накопления и обработки научной

информации; приемы изложения научных материалов и формирования рукописи научной работы; современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности, основные термины и понятия, используемые в исследовательской деятельности.

**Уметь:** планировать эксперимент, строить математические модели по экспериментальным данным; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при проведении исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции; грамотно представлять результаты исследовательской и проектной деятельности; выбрать направление, поставить цель и задачи научных исследований, наметить пути и этапы их решения; организовать и провести эксперимент в условиях научно-исследовательской лаборатории; оформить результаты эксперимента в виде текста, графиков, диаграмм и т.д.; систематизировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машиностроительного производства; находить требуемую научную и техническую информацию; защищать результаты научных исследований.

**Владеть:** навыками поиска и анализа современной научно-технической информации; навыками организации и проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; навыками презентации результатов научного исследования и ведения научной дискуссии. методами организации и проведения теоретического исследованиями; методами графического изображения результатов измерений, методами подбора эмпирических формул; методами синтеза соединений на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков; теоретическими основами и практическими навыками работы на экспериментальных установках и научном оборудовании; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований, свободно владеть ими при проведении самостоятельных научных исследований. навыками формулировать выводы исследования; навыками составлять отчет, доклад по результатам исследования.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

6 зачетных единицы, 216 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —зачет, экзамен, курсовая работа.

Составитель: к.т.н, доцент Д.И. Исафилов

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.9 «Полимерные наноматериалы»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла ФГОСЗ+ ВО по направлению 28.03.02 Наноинженерия (Б1.В.ОД.9). Осваивается на третьем курсе (3 семестр).

### **2. Цели изучения дисциплины**

- показать неограниченные возможности, заложенные в процессах искусственного изготовления композиционных материалов, для снижения массы конструкций, придания им многофункциональности и новых свойств;
- показать возможность использования нанотехнологий для получения полимерсодержащих наноматериалов с уникальными физико-химическими, конструкционными и технологическими свойствами;
- вооружить будущих бакалавров глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в области микро- нанокomпозиционных материалов, необходимыми для их производственной и научной деятельности.

Задачами курса являются:

- ознакомление с методами и механизмом получения полимерной матрицы;
- изучение состава, строения и характерных свойств различных видов полимерных связующих;
- рассмотрение различных видов дисперсных микро- и нанонаполнителей и армирующих элементов композиционных материалов;
- обоснование понимания взаимосвязи между химическим строением и свойствами компонентов композитов;
- показать тенденции развития науки об анизотропных композиционных наноматериалах и новые направления в технологии их производства;
- изучение методов направленного создания полимерсодержащих наноматериалов с заданными свойствами.

### **3. Структура дисциплины**

Традиционные микрокомпозиционные материалы

Общие сведения о полимерах

Методы получения полимеров

Термопластичные связующие для композиционных материалов

Термореактивные связующие для композиционных материалов

Наполнители для нанокomпозиционных материалов

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующей компетенцией:

ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

ПК-12 готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы, 108 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —зачет.

Составитель: доцент Шафигуллин Л.Н.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.10 «Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 Наноинженерия (Б1.В.ОД.10). Осваивается на 3 курсе (6 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Электротехника и электроника», «Физика», и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов».

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов» является изучение бакалаврами теоретических и практических навыков в исследовании и эксплуатации высокоэнергетических источников, проектированию и разработке их конструктивных элементов, программ и методик испытаний, подготовка студентов, способных решать задачи анализа, нормирования, стандартизации и контроля параметров высокоэнергетических источников с точки зрения их применения для воздействия на материал.

### **3. Структура дисциплины**

Плазма и газовые разряды. Свойства плазмы. Макроскопические параметры плазмы. Определение газового разряда. Его классификация. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Установившийся и неустойчивый разряды. Безэлектродные разряды. Вольт - амперная характеристика (ВАХ) разряда. Методы ее получения. Электрическая дуга, как основной источник КПЭ. Другие формы разряда в газах для источников КПЭ. Возбуждение дугового разряда. Катодная область. Анодная область. Столб дуги. Вольтамперная характеристика дуги. Фотоионизация. Деионизация. Излучение плазмы. Эффективный потенциал ионизации. Эмиссионные процессы на поверхности твердых тел. Термоэлектронная эмиссия. Эффект Шоттки. Туннельные переходы. Фотоэмиссия (внешний фотоэффект). Вторичная эмиссия. Баланс энергии в различных зонах дуги. Магнитное поле дуги. Пинч-эффект. Плазмотроны. Требования предъявляемые к плазмотронам. Электродуговые плазмотроны. Плазмотроны с дугой, стабилизированной стенкой. Конструкция и особенности работы. Плазмотроны с вихревой стабилизацией дуги. Однокамерные плазмотроны. Двухкамерный плазмотрон и плазмотрон с двухсторонним истечением газа. Конструкции и особенности работы. Конструкция и особенности работы. Плазмотроны с вихревой стабилизацией дуги. Плазмотроны с фиксированной длиной дуги. Плазмотроны со стабилизацией дуги магнитными полями и электродами. Конструкции и особенности работы. Свойства лазерного излучения. Электромагнитный спектр. Математическое представление световых волн. Монохроматичность световой волны. Направленность светового луча. Собственный размер светового пучка. Интерференция световых волн. Когерентность светового излучения. Поляризация света. Виды поляризации. Преобразователи поляризации. Преобразователи круговой поляризации – волновые пластинки. Различные виды оптических линз. . Получение лазерного излучения. Атомные переходы. Спонтанное и вынужденное излучение. Населенность энергетических уровней. Инверсия населенности. Двухуровневая накачка. Аммиачный мазер. Трех- и четырехуровневая схема накачки. Способы накачки лазеров. Однопроходный усилитель света. Оптический резонатор. Пороговые условия генерации. Формирование лазерного пучка в резонаторе. Уширение линий вынужденного излучения. Лазерные моды. Добротность резонатора. Продольно-поперечные моды лазера. Селекция линий излучения лазера. Одномодовый режим работы лазера. Модуляция добротности. Способы модуляции добротности. Синхронизация мод.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующей компетенцией:

ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетные единицы, 180 часа.

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация —экзамен.

Составитель: доцент Габдрахманов А.Т.



АННОТАЦИЯ  
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.11 «ФИЗИКА  
КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»  
для направления 28.03.02 «Наноинженерия»

1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Физика конденсированного состояния» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия (Б1.В.ОД.11). Дисциплинами ОПОП, тесно связанными с «Физикой конденсированного состояния», являются «Физика», «Химия», «Материаловедение и наноматериаловедение», «Физика металлов».

2. Цель изучения дисциплины.

В рамках дисциплины «Физика конденсированного состояния» рассматриваются вещества, находящиеся в относительно плотном, конденсированном состоянии.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся фундаментальных представлений о строении и свойствах веществ, находящихся в конденсированном состоянии. Особое внимание при этом уделяется физической природе свойств конденсированных веществ.

В задачи учебной дисциплины входит ознакомление студентов с типами взаимодействий в жидкостях и твёрдых телах, структурой твёрдых тел, колебательными и электронными процессами, тепловыми, электрическими и магнитными свойствами.

3. Структура дисциплины.

Основные представления о конденсированном состоянии вещества  
Динамика кристаллической решетки  
Электроны в электрическом поле кристаллов  
Металлическое состояние  
Полупроводники, диэлектрики, сегнетоэлектрики  
Магнетизм  
Сверхпроводимость и сверхтекучесть

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

ПК-7	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе
------	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физическую природу свойств веществ, находящихся в конденсированном состоянии, взаимосвязь свойств с химическим составом и структурой на нано- и микроуровне;
- физическую сущность явлений, происходящих в конденсированных веществах при воздействии на них различных факторов окружающей среды.

Уметь:

- оценивать свойства конденсированных веществ, прогнозировать внутренние процессы в них и поведение при различном внешнем воздействии (термическом, механическом, радиационном, электромагнитном);

Владеть:

- основами методов исследования, анализа и диагностики химического состава и структуры конденсированных веществ;
  - навыками правильного выбора материалов и способов их обработки для получения изделий, в том числе изделий на основе нанообъектов, с требуемыми характеристиками.
- Демонстрировать способность и готовность:
- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

7 зачетных единиц (252 академических часов).

6. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация –экзамен (5,6 семестры)

Составитель: доцент Акст Е.Р.

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.12  
«Технологические процессы производства изделий из материалов и  
наноматериалов»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к базовой части программы бакалавриата ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ОД.12). Осваивается на 3 и 4 курсе (6 и 7 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Электротехника и электроника» и др.

**2. Цели изучения дисциплины**

Курс посвящен формированию у будущих магистров современных В разделах данной дисциплины содержатся как теоретическая, так и практическо-ориентированная направленность. Данный семестровый модуль связывает и одновременно развивает фундаментальную подготовку обучающихся с ее профессиональной направленностью.

Данный курс даёт студентам необходимую базовую подготовку в научно-технической направленности.

Целью изучения дисциплины является освоение основных методов изучения технологических процессов, протекающих в оборудовании, а также в компрессорных и холодильных машинах и их узлах; получение знаний по различным средствам для измерения характеристик технологических процессов; получение навыков вероятностно-статистических методов расчета и контроля точности и стабильности технологических процессов, а также выявление эмпирических зависимостей.

**3. Структура дисциплины**

Нанотехнологии и наноматериалы. Высокоэнергетические методы. Воздействия на материалы. Метод испарение-конденсация. Ударно-волновой синтез. Детонационный синтез. Взрывчатые вещества. Моделирование процесса детонационного синтеза. Механизм образования алмаза при детонационном синтезе. Алмазы и методы их получения. Синтез наноалмазов. Ударно-волновое спекание малых частиц. Промышленные методы синтеза. Взрывные камеры. Новые схемы получения наноматериалов и их соединений. Взрывающиеся проволоочки. Нанокерамики. Физико-химия ультрадисперсных материалов. Нанотрубки и наноструктуры. Фуллерены. Области применения наноматериалов. Перспективы методов получения и применения наноматериалов.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ПК-7 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

ПК-8 - способностью составлять частное техническое задание

ПК-12- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе

ПК-13- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы выполнения научных исследований в целях изыскания принципы и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, выполнение экспериментов с использованием типовых методик, составление описаний проводимых исследований;

Уметь: принимать участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов.

Владеть: навыками поиска и анализа современной научно-технической информации.  
Демонстрировать способность и готовность:  
применять полученные знания на практике.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

8 зачетных единиц, 288 часов.

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —зачет, экзамен, курсовой проект.

Составитель: к.т.н, доцент Д.И. Исрафилов

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ОД.13 «Аддитивные технологии»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата и к обязательным дисциплинам ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б.1.В.ОД.13). Осваивается на 4 курсе (7 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», «Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов», «Функциональные нанокompозитные материалы и покрытия».

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания целостного представления о мощных импульсных лазерных, их активных средах, способах возбуждения, методов формирования качественного излучения и области их применения.

### **3. Структура дисциплины**

Принципы в основе работы лазеров. Другие типы импульсно-периодических лазеров. Применение импульсных и импульсно-периодических лазеров.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ПК-12 готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: решение научно-исследовательских задач: поиск и реализация способов формирования лазерных импульсов высокой мощности и требуемого распределения её по сечению пучка, способов преобразования и транспортировки таких импульсов без потерь энергии и пространственно-угловых характеристик (яркости); производственно-технологическая работа в области элементной базы технологических и исследовательских лазеров, в приемах управления лазерным излучением и в основных направлениях и тенденциях развития лазерной техники;

Уметь: решать материаловедческие задачи: подбор оптимальных оптических материалов и изделий для задач генерации и транспортировки мощных импульсов лазерного излучения с учетом распределения мощности по сечению пучка и спектрального состава излучения.

Владеть: поиском и анализом профильной научно-технической информации, необходимой для решения конкретных инженерных задач, в том числе при подборе типовых узлов для создания лазеров различного назначения, юстировке лазерных систем, математической оценке параметров лазерных установок при их конструировании.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы, 108 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет.

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.14 «ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ» для направления 28.03.02 «Наноинженерия»

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Введение в наноинженерию» относится к базовой части дисциплин профессионального цикла Б.3 по указанному выше направлению подготовки. Читаемая дисциплина находится в тесной связи с другими курсами учебного процесса.

Полученные в этом курсе знания, позволяют студентам лучше понять дисциплины профессионального цикла Б.3: «Методы диагностики в нанотехнологиях», «Материаловедение наноматериалов и наносистем», «Физико-химические основы нанотехнологии».

### 2. Цель изучения дисциплины.

Цель дисциплины «Введение в наноинженерию» заключается в формировании представлений о нанотехнологиях, областях их применения и методах исследования, подготовке специалистов, способных выполнять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВПО для данного направления.

### 3. Структура дисциплины.

Нанотехнологии: термины, определения, история становления нанотехнологий, основные этапы их развития. Мир нанотехнологий: туннельный эффект, электронные микроскопы, углеродные нанотрубки, квантовые точки, биодатчики, квантовые компьютеры. Экономические и социальные последствия внедрения нанотехнологий: электроника, информационные технологии, наноматериалы, возможные области применения нанотехнологий. Развитие нанотехнологий в мировом масштабе. Организация нанотехнологических производств.

### 4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-2	готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики
ПК-7	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные способы и средства самостоятельного получения, анализа и обобщения информации в данной предметной области;
- основные понятия и методы для исследования наносистем и наноматериалов.

уметь:

- самостоятельно получать знания, воспринимать, осмысливать, анализировать информацию, применять полученные знания для решения учебных задач.

владеть:

- подходами к объяснению физических и химических явлений, происходящих при исследовании наночастиц и наноматериалов современными методами и приборами.

демонстрировать:

- способность и готовность применять полученные знания на практике.

### 5. Общая трудоемкость дисциплины.

3 зачетные единицы (108 академических часов).

6. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация –экзамен (1 семестр)

Составитель: доцент Милованов В.Н.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.15 «Термодинамика и тепломассообмен»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам базового части цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ОД.15). Осваивается на 2 курсе (4 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках: «Физика», «Высшая математика» и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Термодинамика и тепломассообмен»

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Термодинамика и тепломассообмен» является формирование у студентов научного мировоззрения, системы знаний, умений и навыков, необходимых для грамотной оценки тепловых явлений в практической инженерной деятельности, изучение основ теории, закономерностей преобразования тепловой энергии в механическую, принципов рационального выбора параметров рабочего тела. Изучение закономерностей распределения теплоты в пространстве, принципов действия и методов расчета теплообменных устройств, изучение основ энергосбережения. Кроме того, в дисциплине изучаются теоретические положения, необходимые для последующих специальных дисциплин.

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Основные понятия и определения. Рабочее тело.

Первый закон термодинамики;

Второй закон термодинамики.

Термодинамические процессы. Термодинамический анализ процессов в компрессорах

Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок. Холодильные циклы

Тепломассообмен.

Основные понятия и определения.

Теплопроводность при стационарном режиме. Нестационарный процесс теплопроводности.

Конвективный теплообмен. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости.

Теплообмен излучением. Теплопередача при переменных температурах.

Теплообменные аппараты.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ПК-5 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Физические процессы, протекающие в тепловых машинах и теплообменных устройствах;
- Закономерности распространения теплоты в пространстве;
- Основные аналитические зависимости и математические модели тепловых машин;

уметь:

- Разрабатывать структурные схемы тепловых машин;
- Проводить термодинамический анализ циклов;



- Рассчитывать теплотери оборудования.  
владеть:
  - навыками работы с лабораторным оборудованием.
  - методикой проведения теплотехнических измерений, обрабатывать результаты измерений с применением компьютерной техники.
- демонстрировать способность и готовность:
  - применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетных единицы, 144 часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — контрольная работа и экзамен.

Составитель: к.т.н, доцент А.Т. Габдрахманов

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ОД.16 «Методы диагностики в нанотехнологии»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к базовой части программы бакалавриата ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ОД.16). Осваивается на 4 курсе (7 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Электротехника и электроника» и др.

### **2. Цели изучения дисциплины**

Цель дисциплины «Методы диагностики в нанотехнологии» заключается в углублении фундаментальных и прикладных знаний о методах диагностики в нанотехнологиях, подготовке специалистов, способных выполнять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВПО для данного направления, формирование химической составляющей общекультурных и профессиональных компетенций.

Для достижения поставленной цели ставится следующая задача - дать бакалаврам сведения о методах изучения физикохимических процессов в наносистемах, свойствах наноматериалов, а также об устройствах и приборах на их основе. Эти знания должны служить фундаментом для формирования специалиста.

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Гранулометрический анализ. Лазерная дифракция и динамическое рассеяние света. Седиментация. Оптическая микроскопия. Просвечивающая электронная микроскопия. Растровая электронная микроскопия

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ПК-7 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

ПК-13- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы выполнения научных исследований в целях изыскания принципы и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, выполнение экспериментов с использованием типовых методик, составление описаний проводимых исследований;

Уметь: принимать участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов.

Владеть: навыками поиска и анализа современной научно-технической информации.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетных единицы, 144 часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —экзамен и контрольная.

Составитель: к.т.н, доцент Д.И. Ибрафиров

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.1.1 «Методология научного творчества»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата и к дисциплинам по выбору ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б.1.В.ДВ.1.1). Осваивается на 3 курсе (6 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», «Информационные технологии».

### **2. Цели изучения дисциплины**

«Методология научного творчества» является дисциплиной способствующей формированию представлений о: основных принципах решения задач, связанных с проведением различного рода исследований в технологических машинах и в технологическом оборудовании, а также получения математических моделей технологических процессов в наноинженерии.

Данный курс даёт студентам необходимую базовую подготовку в научно-технической направленности.

Целью изучения дисциплины является освоение основных методов изучения технологических процессов, протекающих в оборудовании и их узлах; получение знаний по различным средствам для измерения характеристик технологических процессов; получение навыков вероятностно-статистических методов расчета и контроля точности и стабильности технологических процессов, а также выявление эмпирических зависимостей.

### **3. Структура дисциплины**

Основы исследовательской работы. Моделирование. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Планирование и обработка эксперимента. Методы экспериментально – статистической оптимизации объектов исследования. Экспериментально-статистическое исследование связей. Методы и средства экспериментальных исследований.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию; ПК-3 способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований; ПК-5 готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: определения и понятия: исследовательская работа, математическая модель, испытание, метод МНК, верификация модели, оптимизация параметров исследования, статистическая гипотеза, доверительный интервал, вычислительный эксперимент, план эксперимента; основные уравнения математической статистики; методики: планирования эксперимента, выявления корреляционных связей однофакторных и многофакторных моделей, нахождения регрессионной зависимости, методы оптимизации; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; основные методы разработки и оформления научных исследований; этапы НИР; элементы научной новизны и практической значимости работы; способы и методы поиска, накопления и обработки научной информации; приемы изложения научных материалов и формирования рукописи научной работы; современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности, основные термины и понятия, используемые в исследовательской деятельности.

**Уметь:** планировать эксперимент, строить математические модели по экспериментальным данным; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при проведении исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции; грамотно представлять результаты исследовательской и проектной деятельности; выбрать направление, поставить цель и задачи научных исследований, наметить пути и этапы их решения; организовать и провести эксперимент в условиях научно-исследовательской лаборатории; оформить результаты эксперимента в виде текста, графиков, диаграмм и т.д.; систематизировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машиностроительного производства; находить требуемую научную и техническую информацию; защищать результаты научных исследований.

**Владеть:** навыками поиска и анализа современной научно-технической информации; навыками организации и проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; навыками презентации результатов научного исследования и ведения научной дискуссии. методами организации и проведения теоретического исследованиями; методами графического изображения результатов измерений, методами подбора эмпирических формул; методами синтеза соединений на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков; теоретическими основами и практическими навыками работы на экспериментальных установках и научном оборудовании; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований, свободно владеть ими при проведении самостоятельных научных исследований. навыками формулировать выводы исследования; навыками составлять отчет, доклад по результатам исследования

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы, 72 часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет.

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.1.2 «Основы методологии научных исследований»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится базовой части программы бакалавриата ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б.1.В.ДВ.1.2). Осваивается на 3 курсе (6 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Системы автоматизированного проектирования», «Информационные технологии».

### **2. Цели изучения дисциплины**

«Основы методологии научных исследований» является дисциплиной, в которой даются основные сведения о методологических основах познания и творчества, экспериментальных и теоретических исследований, порядке проведения научных исследований.

Основная цель преподавания дисциплины «Основы методологии научных исследований» состоит в расширении научно-технического кругозора студентов в области методологических основ познания и творчества, экспериментальных и теоретических исследований с привитием им навыков самостоятельной творческой деятельности в разных формах при обучении в вузе.

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Понятие о науке, классификация и структура научно-исследовательских работ. Организация научно-исследовательской работы. Проблема, как объективная необходимость нового знания. Выбор научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации. Теоретические исследования. Методы теории моделирования в научно-технических исследованиях. Применение ЭВМ в научно-технических исследованиях.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию, ПК-3 способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований; ПК-5 готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современные естественнонаучные и прикладные задачи электроэнергетики и электротехники, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и других видах профессиональной деятельности; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач.

Уметь: находить нестандартные решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов.

Владеть: современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач на русском и иностранном языках.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы, 72 часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет.

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков

АННОТАЦИЯ  
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.2.1 «Электронная  
микроскопия»  
для направления 28.03.02 «Наноинженерия»

1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам базовой части программы бакалавриата.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах (разделах курсов):

- «Основы нанотехнологий»;
- «Физика»;
- «Математическое моделирование МЭМС / НЭМС»;
- «Технологические процессы в наноинженерии».

2. Цель изучения дисциплины.

Цель дисциплины: изучение основных методов и средств проведения электронной микроскопии, освоение базовых методик проведения научного эксперимента средствами микроскопии.

3. Структура дисциплины.

Наноразмерные структуры: классификация, формирование и исследование. Введение в электронную микроскопию. Просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ). Растровая электронная микроскопия (РЭМ). Зеркальная электронная микроскопия (ЗЭМ). Рентгеноспектральный микроанализ.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе (ПК-7);

- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов (ПК-13).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- классификацию основных методов электронной микроскопии;
- функциональный состав и принцип работы приборов для проведения электронной микроскопии;

микроскопии;

- основные подходы и методики проведения электронной микроскопии;

уметь:

- разрабатывать методики проведения электронной микроскопии;
- проводить измерения нанообъектов и наносистем изучаемыми методами электронной микроскопии;

владеть:

- методами применения электронной микроскопии на широком классе средств электронной микроскопии;

демонстрировать способность и готовность:

- проведения научных экспериментов методами электронной микроскопии и обработки их результатов.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

5 зачетных единиц(180 часов)

6. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация –экзамен (6 семестр)

Составитель: доцент Рамазанов Ф.Ф.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ**  
**ПРОЧНОСТИ, ПЛАСТИЧНОСТИ И РАЗРУШЕНИЯ»**  
**для направления 28.03.02 «Наноинженерия»**

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части базового блока Б1 учебного плана ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия».

Для успешного освоения курса требуются знания по таким дисциплинам как математических и естественных, и профессиональных циклов как «Физика», «Химия», «Физика металлов», «Материаловедение», «Наноматериаловедение».

**2. Цель изучения дисциплины.**

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний о физических основах прочности материалов.

**3. Структура дисциплины.**

Дислокации  
Дефекты упаковки  
Границы зерен  
Деформация и упрочнение  
Макроскопические диаграммы деформации  
Процессы разрушения  
Механические испытания

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

- готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации (ПК-5);

- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические) (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен:

- уметь рассчитывать механические свойства материалов и подбирать необходимое наноматериалы для изделий, определять прочностные характеристики наноматериалов,

- знать основные методы расчета параметров наноматериалов для нужд производства, физические основы процессов производства наноматериалов,

- получить навыки в методах расчетов, необходимых для успешного изучения последующих курсов, и в решении задач, которые возникают в практической деятельности.

**5. Общая трудоемкость дисциплины.**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

**6. Формы контроля.**

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация – зачет (5 семестр), экзамен (6 семестр)

Составитель: доцент Тазмеев Х.К.



## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.3.1 «Основы надежности технических систем»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части программы бакалавриата ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ДВ.3.1). Осваивается на 4 курсе (7 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Химия», «Введение в направление», «Материаловедение» и др.

### **2. Цели изучения дисциплины**

Курс «Основы надежности технических систем» представляет собой часть профессионального цикла дисциплин, в котором рассматриваются вопросы надежности и диагностики машин на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации. Курс направлен на расширение и углубление технического образования студентов, формирование у них понимания основных задач надежности на различных предприятиях. Основная цель преподавания дисциплины «Основы надежности технических систем» состоит в приобретении знаний и умений по расчету или прогнозированию основных показателей надежности на основе статистических данных, а также по выявлению и диагностике возможных отказов гидравлического оборудования.

### **3. Структура дисциплины**

Введение.

Количественные показатели надежности и методы их расчета

Обеспечение надежности гидро- и пневмоприводов на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации

Резервирование гидромашин, гидро- и пневмоприводов

Техническая диагностика гидромашин, гидро- и пневмоприводов

Эксплуатация гидро- и пневмоприводов

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ПК-7 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

ПК-14- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы выполнения научных исследований в целях изыскания принципов и путей совершенствования объектов профессиональной деятельности, выполнение экспериментов с использованием типовых методик, составление описаний проводимых исследований;

Уметь: принимать участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов.

Владеть: навыками поиска и анализа современной научно-технической информации.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц, 180 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель: к.т.н, доцент О.П. Бударова

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.3.2 «Спецтехнологии и оборудование размерной обработки материалов»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата и к дисциплинам по выбору ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б.1.В.ДВ.3.2). Осваивается на 4 курсе (7-8 семестр).

### **2. Цели изучения дисциплины**

Примерная программа учебной дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия».

Освоение данного курса должно содействовать:

- сформировать представления о сущности и особенностях интеллектуальной собственности, механизме правового регулирования и защиты прав владельцев интеллектуальной собственности;
- приобретение навыков изучения, применения и реализации норм права;
- получение знаний, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных нормативных правовых актов в сфере регулирования деятельности по правовому обеспечению прав авторов, а также правового режима различных категорий интеллектуальной собственности;
- формирование представлений о современной системе нормативно правовых актов в сфере интеллектуальной собственности;
- обеспечить глубокое усвоение бакалаврами сущности и содержания институтов интеллектуальной собственности, основных категорий и понятий;
- использовать полученные знания в ходе практической деятельности, осуществляя защиту законных прав авторов на основе действующего законодательства и правоприменительной практики.

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Электроэрозионная обработка. Электрохимическая обработка. Ультразвуковая обработка. Комбинированные методы обработки. Лучевые методы размерной обработки. Импульсные методы обработки материалов. Методы поверхностно-пластической деформации.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ПК-2 отовностью в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики

ПК-3 способностью проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований

ПК-5 готовностью осуществлять патентные исследования в области профессиональной деятельности, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- сущность и содержание основных понятий, категорий, институтов, правовых статусов субъектов, правоотношений в области гражданского права, а именно интеллектуального права;

– законы об охране объектов интеллектуальной промышленной собственности, об ответственности за нарушение прав владельцев охранных грамот на объекты интеллектуальной промышленной собственности;

- положения об охранных грамотах (патентах и свидетельствах), выдаваемых на объекты интеллектуальной промышленной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки);

уметь:

- оперировать юридическими понятиями и категориями; анализировать юридические факты и возникающие в связи с ними правовые отношения;

- анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы, принимать решения и совершать юридические действия в точном соответствии с законом;

- использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности;

владеть:

- юридической терминологией;

- навыками работы с правовыми актами;

- навыками анализа различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений, являющихся объектами профессиональной деятельности.

Демонстрировать способность и готовность: применять полученные знания на практике.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц, 180 часов.

## **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — экзамен.

Составитель: Гильманов И.М., Гильманов М.М.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Теория и технология обработки концентрированными потоками энергии»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ДВ.4.1). Осваивается на 3 и 4 курсе (6 и 7 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата и магистратуры: «Теоретические основы обработки материалов концентрированными потоками энергии», «Теория автоматического управления», «Системы автоматизированного проектирования процессов обработки концентрированными потоками энергии» и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Технологическое применение концентрированных потоков энергии»

### **2. Цели изучения дисциплины**

Курс посвящен формированию у будущих магистров современных фундаментальных знаний о технологических операциях, выполняемых при том или ином виде обработки материалов концентрированными потоками энергии и принципах работы систем, реализующих процессы поверхностной обработки, упрочнения поверхностного слоя, нанесения покрытий, резки, сверления, сварки.

Данный курс вместе с общетехническими дисциплинами дает студентам необходимую базовую подготовку, как в технологической направленности, так и научно-технических проектных предприятиях.

Цель преподавания - дать знания по выбору оптимальных методов обработки материалов при решении конкретных технологических задач с обеспечением высокого качества изготавливаемых деталей машин и механизмов при минимальных энергетических и материальных затратах, а также с обеспечением высокой эксплуатационной надежности. теории комплексного подхода к процессу оптимального многовариантного проектирования, правильному выбору инструмента для проектирования в зависимости от поставленной задачи, овладеть основными приемами проектирования.

Освоение курса «Технологическое применение концентрированных потоков энергии» (ТО КПЭ) должно содействовать:

- формированию знаний для разработки и анализа обобщенных вариантов решения проблемы;- изучению принципов прогнозирования последствий принимаемых решений;
- приобретению навыков анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований
- приобретению навыков оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции, проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;
- формированию знаний для адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством;
- приобретению навыков по разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;
- формированию знаний для выбора оборудования и технологической оснастки;
- формированию знаний для оценки экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых техники и технологий;

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Предмет и задачи курса. Электрические методы обработки. Электродуговая обработка. Электрические методы обработки. Плазма. Способы получения.

Плазменная резка. Плазменная термообработка. Лазер. Способы получения. Лазерная резка. Лазерная термообработка. Электронно-лучевые и ультразвуковые технологии.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ПК-6 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические)

ПК-7 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

ПК-8 - способностью составлять частное техническое задание.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные естественнонаучные и прикладные задачи электроэнергетики и электротехники, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и других видах профессиональной деятельности; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач.

- принципы для выбора оборудования и технологической оснастки;

- принципы прогнозирования последствий принимаемых решений;

Уметь:

- проводить анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;

- находить нестандартные решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов.

- оценивать экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новой техники и технологий;

Владеть:

- способами создания математических моделей объектов профессиональной деятельности;

- современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач на русском и иностранном языках

- способами разработки и анализа обобщенных вариантов решения проблемы;

- способами для адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством;

- навыком анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований

- навыком оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции, проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;

- навыком по разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

#### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

8 зачетных единиц, 288 часов.

#### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —зачет, экзамен, курсовой проект.

Составитель: к.т.н, доцент Д.И. Исафилов

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.4.2 «Основы физического эксперимента»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к вариативной части программы магистратуры и к дисциплинам по выбору ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б.1.В.ДВ.4.2). Осваивается на 3 и 4 курсе (6 и 7 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Химия», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», «Информационные технологии», «Техническая термодинамика».

### **2. Цели изучения дисциплины**

«Основы физического эксперимента» является дисциплиной способствующей формированию представлений о: основных принципах решения задач, связанных с проведением различного рода исследований в технологических машинах и в технологическом оборудовании, а также получения математических моделей технологических процессов холодильной и компрессорной техники.

Данный курс даёт студентам необходимую базовую подготовку в научно-технической направленности.

Целью изучения дисциплины является освоение основных методов изучения технологических процессов, протекающих в оборудовании, а также в компрессорных и холодильных машинах и их узлах; получение знаний по различным средствам для измерения характеристик технологических процессов; получение навыков вероятностно-статистических методов расчета и контроля точности и стабильности технологических процессов, а также выявление эмпирических зависимостей.

### **3. Структура дисциплины**

Основы исследовательской работы. Моделирование. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Планирование и обработка эксперимента. Методы экспериментально – статистической оптимизации объектов исследования. Экспериментально-статистическое исследование связей. Методы и средства экспериментальных исследований.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ПК-1 - способностью в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов

ПК-7 - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе

ПК-13- готовностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: определения и понятия: исследовательская работа, математическая модель, испытание, метод МНК, верификация модели, оптимизация параметров исследования, статистическая гипотеза, доверительный интервал, вычислительный эксперимент, план эксперимента; основные уравнения математической статистики; методики: планирования эксперимента, выявление корреляционных связей однофакторных и многофакторных моделей, нахождения регрессионной зависимости, методы оптимизации; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; основные методы разработки и оформления научных исследований; этапы НИР; элементы научной новизны и практической значимости работы; способы и методы поиска, накопления и обработки научной

информации; приемы изложения научных материалов и формирования рукописи научной работы; современные достижения науки и техники в области профессиональной деятельности, основные термины и понятия, используемые в исследовательской деятельности.

**Уметь:** планировать эксперимент, строить математические модели по экспериментальным данным; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при проведении исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований, определение оптимальных условий, поиск экстремума функции; грамотно представлять результаты исследовательской и проектной деятельности; выбрать направление, поставить цель и задачи научных исследований, наметить пути и этапы их решения; организовать и провести эксперимент в условиях научно-исследовательской лаборатории; оформить результаты эксперимента в виде текста, графиков, диаграмм и т.д.; систематизировать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машиностроительного производства; находить требуемую научную и техническую информацию; защищать результаты научных исследований.

**Владеть:** навыками поиска и анализа современной научно-технической информации; навыками организации и проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; навыками презентации результатов научного исследования и ведения научной дискуссии. методами организации и проведения теоретического исследованиями; методами графического изображения результатов измерений, методами подбора эмпирических формул; методами синтеза соединений на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков; теоретическими основами и практическими навыками работы на экспериментальных установках и научном оборудовании; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передаче информации при проведении самостоятельных научных исследований, свободно владеть ими при проведении самостоятельных научных исследований. навыками формулировать выводы исследования; навыками составлять отчет, доклад по результатам исследования.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

8 зачетных единицы, 288 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —зачет, экзамен, курсовой проект.

Составитель: к.т.н, доцент Д.И. Исрафилов

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.5.1 «Спецтехнологии и оборудование размерной обработки материалов»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к вариативной части программы бакалавриата и к дисциплинам по выбору ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б.1.В.ДВ.5.1). Осваивается на 4 курсе (7-8 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», «Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов», «Функциональные нанокompозитные материалы и покрытия».

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Спецтехнологии и оборудование размерной обработки материалов» является приобретение бакалаврами теоретических и практических навыков, необходимых для разработки и исследования характеристик приборов, устройств, систем и комплексов с использованием оборудования размерной и прецизионной обработки.

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Электроэрозионная обработка. Электрохимическая обработка. Ультразвуковая обработка. Комбинированные методы обработки. Лучевые методы размерной обработки. Импульсные методы обработки материалов. Методы поверхностно-пластической деформации.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современные достижения науки и передовые технологии производства; технологию изготовления элементов машин на базе научного подхода к выбору методов обработки материалов; источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по технологии изготовления основных элементов энергетических машин;

Уметь: осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые методы обработки; анализировать информацию о новых технологиях изготовления основных элементов машин; применять полученную информацию при проектировании технологии изготовления элементов машин.

Владеть: навыками дискуссии по профессиональной тематике; терминологией в области основ технологии машин; навыками поиска информации о физических основах специальных методов обработки материалов; информацией о технических параметрах технологического оборудования.

Демонстрировать способность и готовность:  
применять полученные знания на практике.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

8 зачетных единиц, 288 часов.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет, курсовой проект, экзамен.

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков



## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.5.2 «Тепло-массоперенос в процессах и материалах»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам базового части цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б1.В.ДВ.5.2). Осваивается на 4 курсе (7, 8 семестры).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Физика» и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Тепло-массоперенос в процессах и материалах»

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Тепло-массоперенос в процессах и материалах» является изучить принципы тепломассообмена как комплексной научной и инженерной дисциплины, а также методы их применения для анализа и расчёта процессов, происходящих на электрических станциях и других теплоэнергетических и теплотехнических установках.

### **3. Структура дисциплины**

Основы тепломассообмена.

Передача тепла теплопроводностью.

Конвективный теплообмен.

Теплообмен излучением.

Массоперенос.

Теплообменные аппараты.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования

ПК-6 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий (включая электронные, механические, оптические)

ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- - законы теплопроводности, конвективного теплообмена, излучения;
- - особенности работы тепловых электрических станций,

Уметь:

- - использовать основные законы теплопроводности, конвективного теплообмена, излучения при теплотехнических расчетах аппаратов пищевых производств;
- - использовать математические модели термодинамических явлений и процессов для практических расчетов;
- - проводить эксперименты в лабораторных условиях;
- - подтверждать инженерными расчётами соответствие теплового оборудования условиям технологического процесса и требованиям производств;

Владеть:

- - основными положениями теплового расчета теплообменных аппаратов;
- - методами теории подобия при обработке опытных данных.

Демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

8 зачетных единиц, 288 часов.

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет, курсовой проект, экзамен.

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.6.1 «Гибридные технологии обработки КПЭ»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 Наноинженерия (Б1.В.ДВ.6.1). Осваивается на курсе (8 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Электротехника и электроника», «Физика», и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Гибридные технологии обработки КПЭ»

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Гибридные технологии обработки КПЭ» является подготовка бакалавров к участию в создании и эксплуатации гибридных источников концентрированных потоков энергии (КПЭ), проектированию и разработке их конструктивных элементов, программ и методик испытаний.

### **3. Структура дисциплины**

Сущность процессов происходящих при комбинированном воздействии лазерного излучения и электрической дуги. Тепловой баланс при лазерно-дуговой сварке. Сравнительные характеристики энерговклада лазерно-дуговых источников. Тепловой КПД лазерно-дуговой сварки. Формирование геометрии шва. Преимущества лазерно-дуговой сварки. Сущность процессов происходящих при комбинированном воздействии лазерного излучения и плазмы. Комбинированный лазерно-плазменный разряд. Схемы комбинирования плазмотронов прямого и косвенного действия. Основные преимущества лазерно-плазменной сварки.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующей компетенцией:

ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —зачет.

Составитель: доцент Габдрахманов А.Т.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.6.2 «Лазерно-плазменные технологии обработки»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору цикла ФГОС ВО по направлению 28.03.02 Наноинженерия (Б1.В.ДВ.6.2). Осваивается на курсе (8 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Электротехника и электроника», «Физика», и др., которые формируют у студентов понимание сущности базовых категорий, а также ряд практических навыков, важных для успешного освоения курса «Лазерно-плазменные технологии обработки»

### **2. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Лазерно-плазменные технологии обработки» является подготовка бакалавров к участию в создании и эксплуатации гибридных источников концентрированных потоков энергии (КПЭ), проектированию и разработке их конструктивных элементов, программ и методик испытаний.

### **3. Структура дисциплины**

Сущность процессов происходящих при комбинированном воздействии лазерного излучения и электрической дуги. Тепловой баланс при лазерно-дуговой сварке. Сравнительные характеристики энерговыклада лазерно-дуговых источников. Тепловой КПД лазерно-дуговой сварки. Формирование геометрии шва. Преимущества лазерно-дуговой сварки. Сущность процессов происходящих при комбинированном воздействии лазерного излучения и плазмы. Комбинированный лазерно-плазменный разряд. Схемы комбинирования плазмотронов прямого и косвенного действия. Основные преимущества лазерно-плазменной сварки.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующей компетенцией:

ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе.

### **5. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы, 108 часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация —зачет.

Составитель: доцент Габдрахманов А.Т.

АННОТАЦИЯ  
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В. ДВ.7.1  
«РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ»  
для направления 28.03.02 «Наноинженерия»

1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части базового блока Б1 учебного плана ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия»

Для успешного освоения курса требуются знания по дисциплинам математических и естественных циклов – «Математика», «Физика», а также по дисциплинам профессиональных циклов - «Физические методы исследования», «Основы физического эксперимента».

2. Цель изучения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов современных представлений о структурных методах исследования свойств материалов. Развитие практических навыков работы на экспериментальном оборудовании, анализа полученных результатов на основе современных информационных технологий.

3. Структура дисциплины.

Физика рентгеновского излучения. Кинематическая теория рассеяния рентгеновских лучей в кристаллах. Методы наблюдения дифракции рентгеновских лучей. Экспериментальные методы рентгеноструктурного анализа при исследовании материалов.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования (ОПК-1),
- способность составлять частное техническое задание (ПК-8),
- готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе (ПК-12)

В результате освоения данной дисциплины обучающийся студент должен:

- иметь основные представления о физических основах возникновения характеристического рентгеновского излучения и методах его регистрации;
- овладеть теоретическими знаниями расшифровки сложных эмиссионных спектров с учетом влияния различных факторов;
- знать особенности дифракции рентгеновского излучения на кристаллических структурах;
- иметь представление о методах качественного и количественного рентгенофазового анализа.
- демонстрировать способность и готовность применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

5. Общая трудоемкость дисциплины.

3 зачетных единиц (108 академических часа).

6. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация – зачет (8 семестр)

Составитель: доцент Шайхуллина Р.М.

АННОТАЦИЯ  
рабочей программы учебной дисциплины Б1.В. ДВ.7.2  
«Методы спектрального анализа»  
для направления 28.03.02 «Наноинженерия»

1. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части базового блока Б1 учебного плана ФГОСВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия».

Для успешного освоения курса требуются знания по дисциплинам математических и естественных циклов – «Математика», «Физика», а также по дисциплинам профессиональных циклов - «Физические методы исследования», «Основы физического эксперимента».

2. Цель изучения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов современных представлений о структурных методах исследования свойств материалов. Развитие практических навыков работы на экспериментальном оборудовании, анализа полученных результатов на основе современных информационных технологий.

3. Структура дисциплины.

Общая характеристика спектроскопических методов и их классификация. Магнитно-резонансные методы: ЯМР и ЭПР. Рентгеновская спектроскопия. Молекулярно-спектральные методы анализа. Современные тенденции спектрального анализа.

4. Требования к результатам освоения дисциплины.

Студент по итогам изучения курса физики должен обладать компетенциями:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования (ОПК-1);

- готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в работах по производству и контролю качества (технологический цикл) нанообъектов и изделий на их основе (ПК-12).

В результате освоения данной дисциплины обучающийся студент должен:

знать:

- иметь представление о физических основах методов ультрафиолетовой, инфракрасной спектроскопии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса и масс-спектрометрии;

- представлять возможности современных спектральных методов в решении проблем идентификации материалов;

уметь:

- проводить структурный анализ органических соединений по данным УФ, ИК, ЯМР и масс-спектрометрии.

владеть:

- навыками регистрации УФ и ИК органических соединений;
- способами представления спектральных данных в научной литературе
- методологией проведения спектрального анализа для установления структуры органических соединений, наноматериалов;

анализировать:

- составлять спектральные базы данных органических соединений;
- устанавливать структуру органических соединений по УФ, ИК, ЯМР и масс спектрам.

- выявлять соответствие данных УФ, ИК, ЯМР и масс-спектрометрии структуре органических соединений;

5. Общая трудоемкость дисциплины.

3 зачетных единиц (108 академических часов).

6. Формы контроля.

Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация – зачет (8 семестр)

Составитель: доцент Шайхуллина Р.М.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.8.1 «Высокоэффективные электротехнологические установки и процессы»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к вариативной части программы магистратуры и к вариативной части программы бакалавриата и к дисциплинам по выбору ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б.1.В.ДВ.8.1). Осваивается на 4 курсе (7-8 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», «Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов», «Функциональные нанокompозитные материалы и покрытия».

### **2. Цели изучения дисциплины**

«Высокоэффективные электротехнологические установки и процессы» является дисциплиной, в которой даются основные сведения о разработке и применении оборудования для высокоэффективных электротехнологических установок (ВЭУ), функциональных узлов оборудования для ВЭУ и их назначении, источниках питания и электрических схемах оборудования, экспериментальных и теоретических методах анализа построения оборудования для ВЭУ, существующих промышленных установках для ВЭУ, перспективах создания комбинированных технологических комплексов для ВЭУ, тенденциях и проблемах развития технологического оборудования для ВЭУ.

Данный курс даёт студентам необходимую базовую подготовку в научно-технической проектной направленности.

Целью изучения дисциплины является освоение студентами основных принципов построения технологического оборудования и процессов происходящих в ВЭУ.

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Электродугоплазменные установки в промышленности. Дуговые плазматроны. Методы расчета дуговых плазматронов. Плазматроны с тлеющим разрядом. Вакуумно-дуговые плазматроны и установки. Высокочастотные плазматроны. Лазеры.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями: ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе; ПК-14 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современные естественнонаучные и прикладные задачи наноинженерии, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и других видах профессиональной деятельности; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач.

Уметь: находить нестандартные решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов.

Владеть: современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач на русском и иностранном языках.

Демонстрировать способность и готовность:



применять полученные знания на практике.

**5. Общая трудоемкость дисциплины**

7 зачетных единиц, 252 часа.

**Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет, контрольная работа, экзамен.

Составитель: к.т.н, доцент Д.А. Башмаков

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины Б.1.В.ДВ.8.2 «Высокоэффективные приборы нагрева»**

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Данная дисциплина относится к вариативной части программы магистратуры и к вариативной части программы бакалавриата и к дисциплинам по выбору ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» (Б.1.В.ДВ.8.2). Осваивается на 4 курсе (7-8 семестр).

Для успешного освоения данной дисциплины способствуют базовые знания, приобретенные при изучении следующих дисциплин в рамках бакалавриата: «Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов», «Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов», «Функциональные наноконструктивные материалы и покрытия».

### **2. Цели изучения дисциплины**

«Высокоэффективные электротехнологические установки и процессы» является дисциплиной, в которой даются основные сведения о разработке и применении оборудования для высокоэффективных электротехнологических установок (ВЭУ), функциональных узлов оборудования для ВЭУ и их назначении, источниках питания и электрических схемах оборудования, экспериментальных и теоретических методах анализа построения оборудования для ВЭУ, существующих промышленных установках для ВЭУ, перспективах создания комбинированных технологических комплексов для ВЭУ, тенденциях и проблемах развития технологического оборудования для ВЭУ.

Данный курс даёт студентам необходимую базовую подготовку в научно-технической проектной направленности.

Целью изучения дисциплины является освоение студентами основных принципов построения технологического оборудования и процессов происходящих в ВЭУ.

### **3. Структура дисциплины**

Введение. Электродуговые установки в промышленности. Дуговые плазмотроны. Методы расчета дуговых плазмотронов. Плазмотроны с тлеющим разрядом. Вакуумно-дуговые плазмотроны и установки. Высокочастотные плазмотроны. Лазеры.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Студент по итогам изучения курса должен обладать следующими компетенциями:

ПК-7 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в проектных работах по созданию и производству нанообъектов, модулей и изделий на их основе;

ПК-14 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: современные естественнонаучные и прикладные задачи наноинженерии, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и других видах профессиональной деятельности; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач.

Уметь: находить нестандартные решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов.

Владеть: современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач на русском и иностранном языках.

Демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

## **5. Общая трудоемкость дисциплины**

7 зачетных единиц, 252 часа.

### **Формы контроля**

Промежуточная аттестация — зачет, контрольная работа, экзамен.

Составитель: к.т.н, доцент Д.И. Исрафилов