

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 24.05.2021 18:56:38  
Уникальный программный ключ:  
e1e4bb0d4ab042490a99c40e31641575580ad1a202c444b0f04635f200db7603

Приложение № 1  
к общей характеристике  
образовательной программы

## **Аннотации рабочих программ дисциплин**

### **Б1.Б.1 История**

Дисциплина «История» входит в базовую часть дисциплин основной образовательной программы специалитета.

Дисциплина предназначена для изучения на 1 курсе. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как философия, психология, социология, политология, основы права, основы экономики и менеджмента.

Систематизированные основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на семинарских занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов, написание реферата. Для текущего контроля проводится тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Теория и методология исторической науки. Возникновение и особенности первых государственных образований в мире. Средневековый Запад и восточные славяне в V–XV вв. Европа и Россия в XVI–XVII вв. Эпоха «просвещенного» абсолютизма – XVIII в. XIX век в российской и мировой истории. Мир и Российская империя в начале XX в. Мир и Советская Россия в 1918–1945 гг. Мир и СССР в 1945–1991 гг. Современное мировое сообщество и Российская Федерация в 1992 г. – начале XXI в.

### **Б1.Б.2 Философия**

Дисциплина «Философия» входит в базовую часть дисциплин основных образовательных программ специалитета. Дисциплина предназначена для изучения на 2 курсе. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как история, психология, социология, политология, основы права, основы экономики и менеджмента.

Систематизированные основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на семинарских занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов, написание реферата. Для текущего контроля проводится тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Философия, ее предмет и место в культуре. Исторические типы философии. Философская онтология. Теория познания. Философия и методология науки. Социальная философия и философия истории. Философская антропология. Философские проблемы области профессиональной деятельности.

### **Б1.Б.3 Иностранный язык**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части дисциплин основной образовательной программы специалитета. Она базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных специалистами в средней школе.

Содержание дисциплины излагается в форме практических занятий в течение 1 - 2 курсов обучения.

Занятия направлены на активизацию лексического минимума в объеме, необходимом для устных и письменных коммуникаций на общенаучные темы.

Закрепляются основные грамматические явления, в объеме, необходимом для общения по всем видам речевой деятельности. Работа с текстами по специальности из учебной, справочной, адаптированной научно-популярной литературы нацелена на достижение умений понимать тексты по знакомой тематике и выражать суждения, собственное мнение по содержанию прочитанного.

Самостоятельная работа студентов наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется индивидуально (при непосредственном / опосредованном контроле преподавателя) по учебникам и учебным пособиям, профильной научно-популярной современной литературе. Текущий контроль осуществляется в течение каждого семестра в устной и письменной форме в виде контрольных и лабораторных работ, устных опросов и проектов. Промежуточный контроль проводится в виде зачета в 1, 2, 3 семестрах и экзамена в 4 семестре.

*Краткое содержание дисциплины:*

Фонетика. Грамматика (морфология и синтаксис). Лексика и фразеология. Чтение и перевод общенаучных текстов. Аудирование. Устная коммуникация. Аннотирование и реферирование.

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

Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы специалитета. Занятия по данной дисциплине проводятся на 1 курсе. Дисциплина создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин: совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как основы экологии, управление рисками в радиационных технологиях.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Характерные системы "человек - среда обитания". Виды опасностей. Системы безопасности. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Безопасность жизнедеятельности в повседневных условиях. Эргономические основы безопасности. Защита человека и окружающей среды от опасных и вредных факторов различного происхождения. Методы контроля и мониторинга опасных и негативных факторов. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.

#### **Б1.Б.5 Математика**

Дисциплина «Математика» изучается на основе знаний, полученных при изучении курса элементарной математики в среднем учебном заведении.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта (первый семестр) и экзаменов (2, 3, 4 семестр).

*Краткое содержание дисциплины:*

Линейная алгебра (операции над матрицами, понятие линейного пространства, системы линейных алгебраических уравнений), аналитическая геометрия (векторы, прямая и плоскость в пространстве, кривые и поверхности второго порядка), дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, основы вычислительной математики.

### **Б1.Б.6 Информатика**

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части и изучается на 1 курсе. Дисциплина начинает цикл дисциплин информационных технологий по подготовке специалистов, создающий теоретическую и практическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена (1 семестр).

*Краткое содержание дисциплины:*

Информатика и информация. Современные тенденции развития информатики. Понятие информации. Классификация информации. Данные. Единицы измерения и хранения данных. Основные структуры данных. Понятие количества информации. Понятие о защите информации. Технические средства реализации информационных процессов. Архитектура ПК. Назначение основных узлов. Функциональные характеристики ПК. Программное обеспечение компьютеров. Системное программное обеспечение. Прикладные программы. Инструментарий технологии программирования. Общие сведения о сетевой инфраструктуре. Защита информации в компьютерных сетях. Система компьютерной математики MathCad и табличный процессор EXCEL. Алгоритмизация задач. Основные свойства и структура алгоритма. Основные понятия и принципы программирования. Понятие о базах данных. СУБД ACCESS. Понятие о реляционной модели данных. Запросы к базе данных, обновление и удаление данных.

### **Б1.Б.7 Физика**

Дисциплина относится к базовой части основной образовательной программы специалитета. Занятия по данной дисциплине проводятся во 2 -4 семестре.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин. Она вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Освоение курса физики необходимо как предшествующее для ряда других дисциплин: физическая химия, коллоидная химия, физико-химические методы анализа.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Для текущего контроля успеваемости проводятся теоретические коллоквиумы. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, составление отчетов к лабораторным работам.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (2, 4 семестр) и экзамена (2, 3 семестры).

*Краткое содержание дисциплины:*

Физические законы окружающего мира в их единстве и взаимосвязи. Механика. Электромагнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика. Физическая термодинамика. Квантовая физика. Основы физики твердого тела. Ядерная физика.

### **Б1.Б.8 Общая и неорганическая химия**

Дисциплина входит в базовую часть цикла образовательной программы специалиста, базируется на знаниях, полученных в школьной программе, и является фундаментом для дальнейшего изучения органической, физической и коллоидной химии, а также дисциплин химико-технологического профиля.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Для текущего контроля успеваемости проводятся теоретические коллоквиумы. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, составление отчетов к лабораторным работам.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (2 семестр) и экзамена (в 1 и 2 семестре).

*Краткое содержание дисциплины:*

Место химии в ряду естественнонаучных дисциплин. Периодический Закон Д.И. Менделеева и строение атома. Экспериментальные основы современной модели строения атома. Квантово-механическая модель строения атома водорода по Шредингеру. Многоэлектронные атомы. Периодическая система как естественная классификация элементов по строению внешних электронных оболочек атомов. Химическая связь и строение молекул.

Квантово-механическое описание химической связи. Механизмы образования химической связи. Газообразное и конденсированные состояния вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Закономерности протекания химических реакций. Термохимия и элементы химической термодинамики. Понятие об основных термодинамических функциях. Химическое равновесие. Представления о кинетике химических реакций и катализе. Растворы электролитов и равновесия в растворах. Окислительно-восстановительные процессы, электролиз растворов и расплавов. Комплексные соединения.

Химия элементов: неорганические и органические компоненты земной коры как сырье химической промышленности. Важнейшие неорганические химические вещества, получаемые в промышленном масштабе. Базисные неорганические соединения. Ответственность химика-технолога за экологические последствия, возникающие в результате применения химических соединений. Биологическая роль химических элементов и их соединений. Химия s-, p-, d-, f-элементов Периодической системы Д.И. Менделеева: строение атомов, их степени окисления, валентные возможности. Сопоставление кислотно-основных, окислительно-восстановительных свойств соединений. Способность элементов к образованию комплексов.

Экологические аспекты производства и применения базисных неорганических соединений. Охрана атмосферы, литосферы и гидросферы от загрязнений неорганическими соединениями. Отходы химических производств, способы их утилизации, дезактивации и захоронения. Комплексное использование сырья и безотходные технологии.

### **Б1.Б.9 Аналитическая химия и физико-химические методы анализа**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»: общая и неорганическая химия, физика, математика, органическая химия, физическая химия и коллоидная химия. Дисциплины завершают общехимическую подготовку специалистов, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплин излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением

дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам, тестирование. В процессе изложения дисциплин используются учебные фильмы и презентации. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов (4 и 5 семестр).

*Краткое содержание дисциплины:*

Предмет, цели, области применения, классификация видов и методов современной аналитической химии. Метрологические основы аналитической химии. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ: кислотно-основное титрование, осадительное титрование, комплексометрическое титрование, окислительно - восстановительное титрование. Метрологические основы физико-химических методов анализа. Оптические методы анализа: атомно-эмиссионная спектроскопия, атомно-абсорбционная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, фотометрические методы анализа, люминесцентные методы анализа. Электрохимические методы анализа: потенциометрия, вольтамперометрия, амперометрическое титрование, кулонометрия. Хроматографический анализ. Радиометрические методы анализа.

### **Б1.Б10 Органическая химия**

Дисциплина «Органическая химия» является базовой дисциплиной, изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин: общая и неорганическая химия, физика.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам, решение задач.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов (3, 4 семестры) и экзаменов (3, 4 семестры).

*Краткое содержание дисциплины:*

Классификация органических соединений. Методы выделения и очистки. Сырьевые источники. Спектральные методы определения строения (ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопия). Углеводороды: предельные, этиленовые, диеновые, ацетиленовые, ароматические. Кислородсодержащие органические соединения : спирты , фенолы, альдегиды, кетоны, кислоты. Амины, нитросоединения, сульфокислоты, диазо- и азосоединения. Полифункциональные соединения: окси- и аминокислоты, углеводы, белки. Гетероциклические соединения.

### **Б1.Б.11 Прикладная механика**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Прикладная механика»: физика, математика, инженерная графика.

Учебная дисциплина изучается на втором и третьем курсах.

Дисциплина включается в теоретическую подготовку, создающую теоретическую базу для освоения профильных прикладных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов в третьем и четвертом семестрах, а также защиты курсового проекта и экзамена в пятом семестре.

*Краткое содержание дисциплины:*

Современные тенденции и условия создания экономичного, надежного, безопасного технологического оборудования. Основы теоретической механики: кинематика точки и твердого тела, равновесие твердого тела под действием плоской системы сил, динамика точки. Геометрические и прочностные модели типовых элементов технологического оборудования, модели конструкционных материалов, модели

разрушения. Напряжения и деформации стержневых элементов при простых и сложных видах сопротивления. Работоспособность элементов оборудования в виде оболочек. Критерии работоспособности элементов оборудования: прочность, жесткость, устойчивость, герметичность. Выбор стандартных элементов оборудования. Проектные, проверочные расчёты элементов технологических машин и оборудования, расчёты на допускаемую нагрузку.

### **Б1.Б.12 Процессы и аппараты химической технологии**

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» входит в базовую часть дисциплин основной образовательной программы специалитета. Дисциплина изучается на 3 курсе.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, общая химическая технология.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. Тестирование проводится по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета пятом семестре, а также экзаменов в пятом и шестом семестре и защиты курсового проекта в шестом семестре.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основы теории переноса количества движения, количества теплоты и количества массы. Теория физического и математического моделирования процессов химической технологии. Гидродинамика и гидродинамические процессы: основные уравнения движения жидкостей и газов, гидродинамическая структура потоков, перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов. Разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах. Тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, виды переноса теплоты, их характеристика, основы теплопередачи. Промышленные способы нагрева и охлаждения в химической технологии. Процессы выпаривания в однокорпусных и многокорпусных установках, способы сокращения энергетических затрат. Массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчёта массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция); массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка, ионный обмен. Мембранные процессы в химической технологии.

### **Б1.Б.13 Основы права**

Дисциплина «Основы права» входит в базовую часть дисциплин основных образовательных программ специалитета.

Дисциплина предназначена для изучения на 1 курсе. Её изучение предполагает установление междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как история, философия, психология, социология, политология, основы экономики и менеджмента, безопасность жизнедеятельности, основы экологии.

Теоретические основы дисциплины излагаются в лекционном курсе. Знания, полученные на лекциях, закрепляются на семинарских занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов, выполнение творческих заданий. Для текущего контроля проводится тестирование.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основы теории государства и права. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Основы административного и уголовного

права. Основы экологического права. Основы организации и функционирования правоприменительных и правоохранительных органов. Правовое регулирование профессиональной деятельности.

#### **Б1.Б14 Общая химическая технология**

Дисциплина «Общая химическая технология» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин: общая и неорганическая химия, органическая химия, математика.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, составление отчетов по лабораторным работам, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы (в пятом семестре) и экзамена (4 семестр).

*Краткое содержание дисциплины:*

Современные тенденции развития химической технологии. Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности. Показатели качества протекания химико-технологического процесса (ХТП). Скорость ХТП. Избирательность. Удельные материальные, энергетические и эксплуатационные затраты. Материальные и тепловые балансы. Методика составления уравнений материального и теплового балансов производства и его подсистем. Химическое равновесие, расчет равновесных концентраций. Скорость ХТП, оптимальные параметры. Химические процессы в идеализированных реакторах непрерывного действия (полного смешения, идеального вытеснения). Устойчивость. Управляющие параметры. Расчет химического процесса в потоке полного смешения. Стационарный и нестационарный режимы. Множественность стационарных состояний. Расчет химического процесса в потоке идеального вытеснения. Методы регулирования температурного и концентрационного режима работы многополочного реактора при проведении обратимого экзотермического процесса. Типовые проточные и циркуляционные химико-технологические системы. Примеры организации производства наиболее важных химических продуктов.

#### **Б1.Б15 Системы управления химико-технологическими процессами**

Целями освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области разработки современных автоматизированных систем управления с использованием актуальной технической базы, новых иерархических подходов к формированию архитектуры системы управления, применения как традиционных, так и новых алгоритмов управления с целью достижения заданного уровня безопасности и эффективности ведения технологического процесса. Дисциплина читается в 9 семестре 5-го курса и завершает общетехническую подготовку специалистов в рамках автоматизации технологических процессов и производств.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»: физика, математика, общая и неорганическая химия, электротехника и промышленная электроника, материаловедение, прикладная механика, процессы и аппараты химической технологии, автоматизированное проектирование, методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. На лабораторных занятиях изучаются современные средства автоматизации, на пилотных установках исследуются системы автоматического управления различными технологическими параметрами. На практических занятиях рассматриваются вопросы создания схем автоматизации для типовых технологических процессов. Задание на курсовое

проектирование сформировано таким образом, чтобы закрепить у студентов практические навыки в работе со специализированной литературой при выборе технического обеспечения систем автоматизации и в разработке схем автоматизации в соответствии с принятой нормативной базой РФ. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим обеспечением дисциплины, тестирование по основным разделам курса и углубленную проработку основополагающих вопросов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена и защиты курсового проекта.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основные определения и понятия. Выбор параметров управления, контроля, сигнализации блокировки. Архитектура АСУ предприятием и АСУТП. Свойства объектов автоматизации, синтез систем регулирования, оценки качества регулирования. Основы технологических измерений. Способы промышленного измерения основных физических величин. Унифицированные измерительные преобразователи, измерительные приборы. Типовые структуры систем автоматического регулирования, законы регулирования. Управляющие вычислительные комплексы. Исполнительные устройства. Типовые схемы автоматизации.

### **Б1.Б16 Автоматизированное проектирование**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: информатика, математика, инженерная графика, общая и неорганическая химия, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии. Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки необходимы при подготовке дипломной работы (проекта).

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины для изучения отдельных теоретических вопросов и выполнения заданий. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основные определения и понятия автоматизированного проектирования. Системный подход при проектировании. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР). Постановка задачи автоматизированного проектирования. Комплекс средств автоматизированного проектирования. Концепция, стратегия и технологии САЛС в химической промышленности. Техническое обеспечение САПР. Периферийные устройства: 3D-принтеры, 3D-сканеры, плоттеры. Информационное обеспечение САПР. Понятие о базе и банке данных. Реляционные системы управления базами данных. Модели описания данных. Этапы проектирования базы данных характеристик оборудования, сырья, целевых продуктов. Математическое обеспечение САПР. Классификация и принципы построения математических моделей для проектирования химико-технологических процессов (ХТП). Лингвистическое и программное обеспечение САПР. Характеристика системного программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение. Использование универсальных моделирующих пакетов (MathCad, ChemCad, Hysys, Aspen Plus) для проектирования ХТП. Системы автоматизированного синтеза и визуализации геометрических моделей химико-технологических объектов (Компас-3D, Autocad, SolidWorks, 3ds Max). Алгоритм синтеза, параметризации и визуализации геометрических моделей оборудования. Этапы решения задачи размещения и компоновки оборудования в пространстве цеха. Алгоритмы и примеры решения задач автоматизированного проектирования. Проектирование с использованием аддитивных технологий (3D принтинг), жизненный цикл проектирования: построение 3D модели изделия, печать его прототипа на 3D принтере оценка качества изделия по математической модели процесса его печати на 3D принтере, формирование



проектного документа - спецификации изделия.

### **Б1.Б.17 Основы экономики и менеджмента**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы экономики и менеджмента»: основы права, математика, история, информатика.

Дисциплина завершает социально-экономическую подготовку специалистов. Знания, полученные при изучении дисциплины необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности выпускников.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Материально-техническая база производства. Персонал предприятия, производительность труда и оплата труда. Себестоимость, прибыль, рентабельность и ценообразование. Сущность и основные понятия менеджмента. Организация производства на предприятии. Планирование. Управление персоналом.

### **Б1.Б.18 Социология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Социология»: история, философия, основы права, русский язык и литература, основы литературного редактирования, основы экономики и менеджмента, психология, политология.

Дисциплина завершает социально-гуманитарную подготовку специалистов.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение творческих домашних заданий в форме ответов на проблемные вопросы и логические задания, тестирование по девяти темам практикума к семинарским занятиям. Предусмотрено написания рефератов по актуальным проблемам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются презентации по темам курса.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме реферата и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Социология как наука. Основные направления западной и отечественной социологической мысли. Социальная структура общества. Социальная стратификация. Социализация личности. Социология девиантного поведения. Социальные институты. Семья как социальный институт. Культура и образование в развитии общественной жизни. Теории социальных изменений и проблемы глобализации. Тенденции развития народонаселения. Эмпирическое социологическое исследование.

### **Б1.Б.19 Физическая культура**

Дисциплина состоит из 2-х частей: базовой «Физическая культура» и элективных курсов по физической культуре и спорту – «Физическая подготовка (элективные курсы)» по специализациям «Спортивные игры», «Физкультурно-оздоровительные технологии» и «Кондиционно-силовые технологии».

«Физическая культура» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психологического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения «Физическая культура» входит в число базовых дисциплин. Полученные в процессе изучения дисциплины «Физическая культура» знания, умения и навыки могут быть использованы для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

По дисциплине проводятся следующие формы занятий: лекции, практические занятия, тесты, рефераты, творческие задания.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение творческих заданий, тестирование. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины.

### **Б1.Б.20 Основы ядерной физики и дозиметрии**

Целью дисциплины является овладение студентами знаниями основ современной теории строения ядра, законов радиоактивного распада, ядерных реакций, взаимодействия ядерных излучений с веществом, основных принципов дозиметрии и защиты от ионизирующего излучения; выработка навыков экспериментального исследования ядерно-физических процессов и безопасной работы с источниками ионизирующего излучения; освоение методов получения и обработки эмпирической информации.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы ядерной физики и дозиметрии»: физика, общая и неорганическая химия, физическая химия, информатика, математика.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. В процессе изложения дисциплины используются презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основные свойства ядер и теория их устойчивости; классификация элементарных частиц. Законы радиоактивного распада, радиоактивные семейства, методы расчета активности в семействах; особенности альфа- и бета-распада, испускание гамма-квантов; основные ядерные реакции на нейтронах, заряженных частицах и гамма-квантах. Процессы деления ядер, образование продуктов деления и трансураниевых элементов; взаимодействие нейтронов с веществом. Конструкция ядерного реактора. Процессы взаимодействия тяжелых заряженных частиц и электронов с веществом, тормозные и радиационные потери энергии. Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Методы регистрации излучений, основные типы детекторов и их свойства; методы дозиметрии альфа-, бета- и гамма-излучения. «Нормы радиационной безопасности».

### **Б1.Б.21 Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики»: основы ядерной физики и дозиметрии физика, общая и неорганическая химия, физическая химия, информатика, математика, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Дисциплина направлена на формирование способности использования знаний и навыков применения инструментального анализа с целью контроля состава исходного минерального сырья, концентратов, конечных и промежуточных продуктов в процессах получения материалов ядерного топливного цикла, в области гидрометаллургической и радиационно-химической технологий, радиоэкологии, а также при научных исследованиях в соответствующих областях.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением

дисциплины, выполнение домашних заданий. В процессе изложения дисциплины используются презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Особенности аналитического контроля в отрасли. Методы отбора представительных проб сырья и материалов, их обработка. Стандартные физико-химические методы анализа – оптические, электрохимические и хроматографические; ИСР спектроскопия, ИК, ЭПР и ЯМР спектроскопия; масс-спектрометрия. Способы оценки погрешности при проведении определений.

### **Б1.Б.22 Радиохимия**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Радиохимия»: основы ядерной физики и дозиметрии физика, общая и неорганическая химия, физическая химия, математика, аналитическая химия и физико-химические методы анализа.

Целью дисциплины является овладение знаниями в области особенностей поведения радионуклидов в растворах больших разведений; идеального изотопного обмена и его закономерностей; адсорбции на ионных кристаллах; электрохимического выделения радионуклидов и его особенностей; коллоидообразования; хроматографии и ионного обмена; экстракции органическими растворителями; общих положений метода "меченых" атомов; выбора радионуклидов и их чистоты; синтеза "меченых" соединений, их применения для научных исследований.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. В процессе изложения дисциплины используются презентации.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена и зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Особенности объектов изучения в радиохимии; радиохимическая чистота, радиохимический состав, объемная и массовая активности препаратов радиоактивных изотопов. Понятия и единицы измерения абсолютной и регистрируемой активности; взаимосвязь абсолютной активности и массы радиоактивного изотопа. Общая характеристика состояния радионуклидов в жидкой, газовой и твердой фазах; истинные и псевдоколлоиды радионуклидов в жидкой фазе, методы экспериментального исследования. Классификация и методы экспериментального исследования процессов изотопного обмена; термодинамические особенности реакций изотопного обмена; закономерности кинетики гомогенного идеального изотопного обмена; изотопные, специфические и неспецифические носители радионуклидов в процессах соосаждения; процессы сокристаллизации, закон Хлопина. Общая характеристика метода радиоактивных индикаторов; адсорбция радионуклидов; ионообменная хроматография в радиохимии; жидкостная экстракция в радиохимии; особенности электрохимических процессов в радиохимии; особенности химического поведения атомов, образующихся при ядерных превращениях (химия «горячих» атомов); использование радионуклидов в аналитической химии; размещение актиноидов в периодической системе. Актиниодная гипотеза Сиборга; общая характеристика актиноидов; степени окисления; химические формы существования в различных степенях окисления в водных растворах. Торий, уран, плутоний, нептуний, америций, степени окисления, растворимые и нерастворимые соединения, химия водных растворов, методы выделения, практическое использование.

### **Б1.Б.23 Введение в специальность**

Дисциплина «Введение в специальность» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин: математика, информатика, основы права, основы

экологии.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, тестирование по всем разделам дисциплины.

Дисциплина направлена на выработку и стимулирование у студентов устойчивого интереса к будущей профессии и получению необходимых знаний, знакомство с историей становления и развития кафедр инженерно - технологического факультета, с деятельностью профильных предприятий, НИИ и КБ.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Явление радиоактивности; основные исторические события в практическом использовании атомной энергии (АЭ). Основные понятия и определения РТ и АЭ. Понятие о ядерном топливном цикле, ядерном топливе. Основные этапы изготовления ядерного топлива; устройство ядерных энергетических установок. Дезактивация, радиоактивные отходы. НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 – основные нормативные документы. Радиационная безопасность атомных электростанций. Многообразие РТ. Перспективы развития АЭ и РТ. Перспективы научных исследований в области АЭ и РТ. Поиск научной информации. Понятие о культуре безопасности.

### **Б1.Б.24 Технология основных материалов современной энергетики. Часть 1**

Дисциплина «Технология основных материалов современной энергетики. Часть 1» изучается на основе знаний, полученных студентом при изучении дисциплин: введение в специальность, основы ядерной физики и дозиметрии, радиохимия.

Целью дисциплины является овладение знаниями в области теоретических основ, принципов работы и устройства различных ядерно-энергетических установок и технологических комплексов ЯТЦ; методов оценки риска и определения мер по обеспечению радиационной безопасности; условий эксплуатации и требований, предъявляемых к основным материалам энергетического комплекса.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, тестирование по всем разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета (7 семестр) и экзамена (8 семестр).

*Краткое содержание дисциплины:*

Природная химия урана, тория, трансурановых элементов. Основные химические реакции, используемые в технологии ядерного топлива; выщелачивание урана из руд. Расчет оборудования и отдельных узлов схем осадительного, сорбционного и экстракционного извлечения урана из растворов и пульп. Расчет экстракционного каскада. Реакторные процессы, расчет загрузки реактора топливом, управление мощностью реактора, накопление трансурановых элементов и продуктов деления в ядерном топливе, расширенное воспроизводство ядерного топлива, отравление и зашлаковывание ядерного реактора продуктами деления топлива. Технология переработки отработавшего ядерного топлива; неводные методы технологии переработки отработавшего ядерного топлива; принципиальные технологические схемы процесса.

### **Б1.Б.25 Психология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Психология»: история, русский язык и культура речи, основы литературного редактирования, социология.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий. Фонд оценочных средств по дисциплине «Психология» включает тестовые вопросы, практикумы и ситуационные задачи по всем разделам дисциплины. Учебный план дисциплины включает написание реферата. В процессе изложения дисциплины используются профессиональные психологические тесты.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Психология как наука. Психика и организм. Сенсорно-перцептивные процессы. Интегративные процессы. Высшие психические процессы. Эмоциональная сфера психики. Психические состояния. Личность как психическая система. Психические свойства личности: темперамент, характер, способности, направленность. Психология общения.

### **Б1.Б.26 Русский язык и культура речи**

Изучение дисциплины опирается на базовые филологические знания (русский и иностранные языки, литература), полученные в школе. Цель дисциплины: формирование системных, углубленных знаний норм литературного языка с целью их практического применения в устной и письменной коммуникации, в том числе в сфере профессионального общения.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются и реализуются на практических занятиях. Самостоятельная работа включает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Нормы орфографии» и «Нормы пунктуации». Предусмотрены индивидуальные формы работы по развитию письменной и устной речи: реферирование и аннотирование научного текста, а также аннотирование текстов различной стилистической принадлежности; написание эссе; выступление с подготовленной речью с последующими ответами на вопросы аудитории.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Культура речи в трех аспектах изучения (нормативный, коммуникативный, этический). Национальный язык и литературный язык. Признаки и свойства литературной нормы. Нормы литературного языка: орфоэпические, акцентологические, морфологические и синтаксические, лексические, нормы орфографии и пунктуации. Коммуникативные качества речи: точность, логичность, богатство, выразительность, понятность и уместность. Организация эффективной речевой коммуникации. Этика речевого поведения. Протоколно-этикетное выступление и его основные особенности.

*Б1.Б.27 Дисциплины специализации:*

#### **Б1.Б.27.01 Ионнообменные процессы в технологии редких и радиоактивных элементов**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Ионнообменные процессы в технологии редких и радиоактивных элементов»: математика, физика, химия, физика твердого тела, введение в химическую технологию материалов современной энергетики, методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными типами существующих ионнообменных материалов, основами их синтеза, свойствами, рассмотрение теоретических основ ионнообменных процессов, подготовка студентов к решению практических задач, связанных с применением ионнообменных процессов

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование.

Дисциплина «Ионнообменные процессы в технологии редких и радиоактивных элементов» изучается в рамках в 8 и 9 семестрах Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена (8 семестр), зачета и курсовой работы (9 семестр).

*Краткое содержание дисциплины:*

Понятие ионного обмена, основная терминология, матрицы и функциональные группы ионитов. Классификация ионнообменных материалов, основы их синтеза. Физико-химические свойства и основные характеристики ионитов. Пленочная и гелевая кинетику. Экспериментальное определение эффективных коэффициентов диффузии ионов. Динамика ионного обмена. Основные виды ионнообменной хроматографии, Основные стадии ионнообменных процессов. Способы реализации ионнообменных процессов на практике, аппаратурное оформление ионнообменных процессов. Общие принципы выбора ионнообменных процессов для решения технологических задач, методики проведения экспериментальных технологических исследований. Ионнообменные процессы в технологии отдельных редких, цветных, благородных металлов, радиоактивных элементов, высокочистых веществ, в процессах водоподготовки, очистки сбросных растворов и сточных вод.

### **Б1.Б.27.02 Технология керамического топлива**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Технология керамического топлива»: математика, физика, химия, физика твердого тела, введение в химическую технологию материалов современной энергетики, методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики, релаксационные методы исследования.

Целью изучения дисциплины является овладение студентами знаниями в области современных технических решений переработки разнообразных урановых и ториевых руд с получением ядерно-чистых соединений этих элементов и керамического ядерного топлива на их основе.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование.

Дисциплина «Технология керамического топлива» изучается в 8 и 9 семестрах. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена и курсового проекта (8 семестр) и зачета (9 семестр).

*Краткое содержание дисциплины:*

Перспективы развития производства урана и тория и их роль в энергетике будущего. Особенности технологии радиоактивных элементов и роль комплексной переработки сырья. Геохимические особенности урана и тория, генезис урановых месторождений. Рудоподготовка и обогащение руд, их роль, особенности рудоподготовки урановых руд, высокотемпературная обработка руд и концентратов. Химические методы выделения концентратов. Области применения ионообменных процессов в технологии радиоактивных элементов. Аппаратурное оформление процесса. Экстракционные методы переработки урановых растворов, аппаратурное оформление процесса. Аффинаж урана, получение оксидов и фторидов урана. Получение металлического урана, производство керамического топлива, техника безопасности и охрана труда в производстве урана. Технология тория.

### **Б1.Б.27.03 Радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива»: общая и неорганическая химия, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, процессы и аппараты химической технологии, основы ядерной физики и дозиметрии, технология керамического топлива.

Целью изучения дисциплины является овладение студентами знаниями в области современных технических решений процессов переработки ядерного топлива АЭС по отдельным узлам технологических схем, рассмотрение путей повышения эффективности и экономичности технологических схем действующих, строящихся и проектируемых систем, увеличения ресурса эксплуатации оборудования.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование.

Дисциплина «Радиохимическая переработка отработавшего ядерного топлива» изучается в рамках блока обязательных дисциплин специализации в 9 и 10 семестрах. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Виды ядерного топлива. Процессы, происходящие при облучении нейтронами металлического и керамического ядерного топлива. Общая характеристика продуктов деления. Необходимость охлаждения ядерного топлива. Конструкции ТВЭЛов. Материал

оболочек. Подготовительные операции, предшествующие растворению ядерного топлива. Растворение ядерного топлива, химизм процесса. Аппаратурное оформление процессов химического снятия оболочек и растворения ядерного топлива. Общая характеристика состояния урана, плутония, нептуния, тория и продуктов деления в нитратных растворах. Комплексообразование ионов и их гидролиз. Ядерная безопасность. Круг задач, решаемых с помощью метода жидкостной экстракции в технологии отработанного ядерного топлива. Основные принципы разделения нептуния и урана, а также нептуния и плутония при использовании метода жидкостной экстракции. Схемы экстракционного разделения урана и плутония с очисткой от продуктов деления и применяемые экстрагенты. Круг задач, решаемых с помощью метода ионного обмена в технологии отработанного ядерного топлива. Процессы радиолиза ионообменных материалов. Ядерная и пожарная безопасность при работе с ионообменными материалами в нитратных водных средах. Газофторидный способ регенерации отработанного ядерного топлива. Общая характеристика пиропроцессов, их достоинства и недостатки.

#### **Б1.Б.27.04 Химия и технология редких благородных и тугоплавких металлов**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Химия и технология редких благородных и тугоплавких металлов»: общая и неорганическая химия, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, процессы и аппараты химической технологии, основы ядерной физики и дозиметрии, технология керамического топлива, технология основных материалов современной энергетики.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета в 10 семестре.

*Краткое содержание дисциплины:*

Благородные металлы как одна из групп редких элементов. История открытия. Области применения. Основные сырьевые источники золота. Способы обогащения рудного сырья. Понятие упорности золотосодержащих руд. Гидрометаллургические методы подготовки рудных концентратов к выщелачиванию золота. Переработка золотосодержащих рудных концентратов. Химические свойства платиновых металлов. Состояние платиновых металлов в водных растворах. Основные сырьевые источники платиновых металлов. Поведение платиновых металлов при переработке медно-никелевых руд. Концентрирование платиновых металлов.

#### **Б1.Б.27.05 Радиационная безопасность химико-технологических процессов**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Радиационная безопасность химико-технологических процессов»: безопасность жизнедеятельности, основы экономики и менеджмента, введение в специальность.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Состояние и перспективы развития ядерной энергетики в России и за рубежом. Атомная энергетика и энергетика на органическом топливе и их ресурсы. Основные принципы подхода к нормированию уровней облучения и нормы радиационной безопасности. Расчет дозовой нагрузки на персонал и население. Уровни облучения населения за счет различных источников ионизирующих излучений. Ядерный топливный цикл. Ядерный реактор. Принцип действия. Основные типы отечественных реакторов АЭС. Расходы на строительство, эксплуатацию и техническое обслуживание АЭС, сроки



эксплуатации АЭС. Стоимость и техническое обеспечение вывода из эксплуатации АЭС. Себестоимость электроэнергии вырабатываемой на электростанциях разного типа. Радиационная безопасность АЭС. Виды и особенности воздействия предприятий ЯТЦ на население и окружающую среду. Характеристика возможных аварий на АЭС. Авария на ЧАЭС и ее последствия. Классификация радиоактивных отходов. Принципы и методы переработки радиоактивных отходов. Обеспечение радиационной безопасности при транспортировке, переработке и захоронении радиоактивных отходов. Основные законы РФ по атомной энергии, радиационной безопасности и обращению с радиоактивными отходами. Культура безопасности в ЯТЦ.

### **Вариативная часть**

#### **Б1.В.01 Физическая химия**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Физическая химия»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия. Дисциплина завершает общехимическую подготовку специалистов, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин, формирует навыки лабораторных исследований.

Полученные в лекционном курсе знания закрепляются на лабораторных и практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение индивидуальных домашних заданий, подготовку к тестированиям, контрольным работам и теоретическим коллоквиумам по разделам «Химическая термодинамика», «Фазовые равновесия», «Электрохимия», «Химическая кинетика». Промежуточная аттестация осуществляется в форме двух зачётов и двух экзаменов.

*Краткое содержание дисциплины:*

Химическая термодинамика. Основные законы. Тепловые эффекты химических реакций. Химическое равновесие. Расчёт равновесного состава. Фазовые равновесия и учение о растворах. Гальванические элементы. Равновесия в электрохимических системах. Потенциометрия. Электрическая проводимость растворов электролитов. Кондуктометрия. Кинетика химических и электрохимических реакций. Катализ. Электрические и оптические свойства веществ. Молекулярная спектроскопия.

#### **Б1.В.02 Коллоидная химия**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Коллоидная химия»: физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химические и физико-химические методы анализа.

Дисциплина завершает общехимическую подготовку специалистов, создающую теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам «Поверхностные явления» и «Двойной электрический слой и устойчивость». В процессе изложения дисциплины используются учебные программы «Седиментационный анализ», «Устойчивость дисперсных систем».

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта и экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Коллоидное состояние вещества. Свойства поверхности и поверхностные явления в дисперсных системах. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Капиллярные явления. Поверхностные явления в многофазных дисперсных системах. Образование и строение двойного электрического слоя (ДЭС). Электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем. Получение дисперсных систем. Свойства дисперсных

систем. Полимеры и их растворы.

### **Б1.В.03 Электротехника и промышленная электроника**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Электротехника и электроника»: физика, математика, информатика, инженерная графика, прикладная механика, обработка экспериментальных данных.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделам курса. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются наглядные пособия и интерактивные формы проведения занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Линейные цепи однофазного переменного тока. Пассивные элементы электрических цепей и их параметры. Цепи трехфазного тока. Соединение трехфазных нагрузок звездой и треугольником. Трансформаторы. Электродвигатели переменного и постоянного тока. Выпрямительные устройства. Фильтры выпрямительных устройств, особенности различных фильтров. Усилители. Многокаскадные усилители. Влияние различных типов отрицательной обратной связи на параметры усилителей. Основы цифровой электроники.

### **Б1.В.04 Материаловедение**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Материаловедение»: физика, математика, химия.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по разделу «Материаловедение». В процессе изложения дисциплины используются видеоматериалы и презентации.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Целью и задачами дисциплины является ознакомление с базовыми понятиями материаловедения: природа химических связей → химический состав → структура твёрдых материалов → свойства → управление структурой и свойствами → конструирование материалов с заданными свойствами.

*Краткое содержание дисциплины:*

Классификация материалов. Природа химической связи. Строение твёрдых тел. Механические свойства материалов. Диаграммы состояния двухкомпонентных металлических систем. Термообработка сталей: закалка, отпуск, отжиг, нормализация, старение. Химико-термическая обработка (ХТО). Термомеханическая обработка (ТМО). Углеродистые стали. Легированные стали. Инструментальные материалы. Чугуны. Цветные сплавы. Электротехнические материалы. Магнитные материалы. Полимерные материалы. Композиционные материалы. Стекло и керамика. Химическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты от коррозии.

### **Б1.В.05 Системный анализ химических технологий**

Изучению данной дисциплины предшествует изучение следующих дисциплин: информатика, математика, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные

знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Общие понятия системного анализа. Строение и функционирование систем. Классификация систем. Закономерности функционирования систем. Методы и модели теории систем. Методы формализованного представления систем. Информационный подход к анализу систем. Общая характеристика систем. Декомпозиционный метод расчета систем. Системный подход к анализу и планированию эксперимента. Детерминированные и формальные модели. Deskриптивные и оптимизационные модели, их назначение. Статические и динамические модели. Математическое моделирование элементов систем в статических и динамических режимах. Моделирование динамических и статических режимов элементов ХТС на основе программных продуктов FLEXPDE, SCILAB. Использование моделирующего программного комплекса ASPEN PLUS для имитационного моделирования и оптимизации производств.

### **Б1.В.06 Экономика ядерной отрасли**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины: экономика и управление производством, введение в специальность, технология основных материалов современной энергетики и основы радиационной безопасности.

Изучение дисциплины направлено на формирование у будущих специалистов знаний, умений и практических навыков, связанных с проведением упрощенных экономических расчетов строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации АЭС. Базовые знания в ходе изучения дисциплины могут быть применены при курсовом проектировании и в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Энергетический сектор экономики. Роль атомных станций в энергетике России и мира. Обзор ядерно-топливного цикла РФ. Ядерные мощности на действующих и строящихся ядерных энергоблоках. Существующие модели реакторов. Топливо и его виды. Специфика технологии и определяемой ею экономики основных стадий ЯТЦ. Основные показатели ядерной экономики. Себестоимость ядерной энергии, постоянные и переменные затраты. Пути снижения затрат ЯТЦ. Сравнение затрат различных реакторов. Эксплуатационные затраты реакторов. Вывод АЭС из эксплуатации. Стоимость ядерной энергии. Государственные субсидии. Страхование и ответственность. Расчет себестоимости ядерной энергии на ВВЭР. Расчет затрат на создание АЭС. Расчет прибыли от эксплуатации АЭС. Расчет затрат на вывод из эксплуатации АЭС. Затраты на утилизацию отходов. Сроки окупаемости ядерной энергии.

### **Б1.В.07 Инженерная графика**

Учебная дисциплина «Инженерная графика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части и изучается на первом курсе в первом и втором семестрах. Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Инженерная графика»: информатика, математика.

Дисциплина является этапом общеобразовательной подготовки специалистов, создающей теоретическую базу для профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическими материалами и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование по отдельным разделам курса «Инженерная графика». Предусмотрено выполнение курсовой работы.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена в первом семестре, а также зачета и защиты курсовой работы во втором семестре.

*Краткое содержание дисциплины:*

Раздел «Начертательная геометрия»: методы проецирования, решение позиционных и метрических задач по начертательной геометрии.

Раздел «Инженерная графика»: изучение государственных стандартов, разработка проектной и рабочей документации.

Раздел «Компьютерная графика»: интерфейс графической системы КОМПАС; чертеж как основной тип двумерного графического документа в среде редактора КОМПАС; основные приемы работы с двумерным графическим документом.

### **Б1.В.08 Технология основных материалов современной энергетики. Часть 2**

Учебная дисциплина «Технология основных материалов современной энергетики. Часть 2» относится к обязательным дисциплинам вариативной части. Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины: технология основных материалов современной энергетики. Часть 1, радиохимия, методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическими материалами и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена в девятом семестре, а также зачета в десятом семестре.

*Краткое содержание дисциплины:*

Сырьевые источники для получения редких элементов. Особенности редкоземельного производства. Химия и технология лития, рубидия, цезия, бериллия, редкоземельных элементов, циркония, гафния и бора. Эффективные технологические схемы переработки минерального и вторичного сырья и физико-химическое обоснование технологических процессов получения индивидуальных редких элементов. Методы выделения, концентрирования и разделения близких по свойствам элементов и изотопов бора, разработка наноматериалов на основе редких элементов. Важнейшие области применения редких элементов в современной энергетике и нанотехнологии.

### **Б1.В.09 Основы экологии**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы экологии»: знания по химии, географии, биологии, полученные в средней школе.

Дисциплина включается в теоретическую подготовку специалистов, создающую теоретическую базу для освоения общеобразовательных и профильных дисциплин.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий, тестирование. Предусматривается возможность написания рефератов по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы, презентации.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Экология экосистем; экологические факторы; экология популяций. Антропогенная

экология; загрязнение атмосферы; загрязнение гидросферы и литосферы. Основы экологического права.

#### **Б1.В.10 Физическая подготовка (элективные курсы)**

Дисциплина входит в цикл из 2-х частей: базовой «Физическая культура» и элективных курсов по физической культуре и спорту – «Физическая подготовка (элективные курсы)» по специализациям «Спортивные игры», «Физкультурно-оздоровительные технологии» и «Кондиционно-силовые технологии».

«Физическая подготовка» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психологического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения. Полученные в процессе изучения дисциплины «знания, умения и навыки могут быть использованы для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов в 1 - 7 семестрах.

Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает тестирование.

## **Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01**

### **Б1.В.ДВ.01.01 Основы научных исследований**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы научных исследований»: знания по химии, философии, аналитической химии, введению в специальность.

Целью дисциплины является ознакомление с основными формами индивидуальной и коллективной научной деятельности, базовыми принципами организации научно-исследовательских работ (в т.ч. студенческих исследований).

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины. Предусматривается возможность подготовки электронных презентаций и устных сообщений по отдельным разделам дисциплины. В процессе изложения дисциплины используются учебные фильмы, презентации.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Организация научно-исследовательской работы в России. Методологические основы научного познания и творчества. Выбор направления и этапы научного исследования; поиск, накопление и обработка научной информации. Теоретические исследования; моделирование и применение ЭВМ в научных исследованиях. Экспериментальные исследования. Обработка результатов экспериментальных исследований. Оформление результатов научной работы и передача информации; внедрение и эффективность научных исследований. Основные принципы управления научным коллективом. Защита научного приоритета и авторского права. Гранты и премии различных уровней. Организация научных исследований. Научные организации и общества. РАН.

### **Б1.В.ДВ.01.02 Профессиональные стандарты в ядерной отрасли**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения факультативной дисциплины «Профессиональные стандарты в ядерной отрасли»: введение в специальность, основы научных исследований, технология основных материалов современной энергетики.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Понятие о профессиональных стандартах. Существующие профессиональные стандарты в ядерной отрасли. Требования работодателей к выпускникам вуза. Особенности функционирования трудовых коллективов. Проверка сформированности культуры безопасности.

## **Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02**

### **Б1.В.ДВ.02.01 Физико-химические основы гидрометаллургических процессов**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Физико-химические основы гидрометаллургических процессов»: общая и неорганическая химия, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, процессы и аппараты химической технологии, основы ядерной физики и дозиметрии, технология керамического топлива, технология основных материалов современной энергетики.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Термодинамика растворов электролитов. Кинетика и механизм процессов выщелачивания металлов, оксидов и сульфидов. Математическое описание и моделирование экстракционных процессов. Экстракционное разделение и глубокая очистка редких металлов. Использование систем на основе экстрагентов различных классов, комплексонов, высаливателей и теоретическое обоснование метода. Особенности очистки редкоземельного сырья и соединений от естественных радиоактивных примесей с использованием экстракционного метода. Основные виды ионообменной хроматографии, представления о тарелочной теории. Основные стадии ионообменных процессов. Аппаратурное оформление ионообменных процессов. Общие принципы, лежащие в основе выбора ионообменных процессов для решения технологических задач, методики проведения экспериментальных технологических исследований. Основы процессов выделения металлов или их соединений из водных растворов.

**Б1.В.ДВ.02.02 Основы радиоэкологии**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы радиоэкологии»: экология, физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, основы ядерной физики и дозиметрии.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Источники антропогенных радиоактивных загрязнений. Общие и специфические характеристики радиоактивных веществ как загрязнителей биосферы. Нормирование радиоактивных загрязнений; технологии и технические средства очистки выбросов в атмосферу на работающих предприятиях радиационного профиля. Классификация существующих методов очистки загрязненных почв, грунтов и природных вод; технологии и технические средства очистки жидких сбросов от радиоактивных загрязнений и системы обращения с твердыми отходами на предприятиях радиационного профиля. Общие подходы к разработке, созданию технологий и технических средств и обобщенные рекомендации по выбору оптимальных вариантов очистки грунтов, почв, природных вод. Радиоэкологический мониторинг. Введение в экологический менеджмент. Культура безопасности.

**Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03**

**Б1.В.ДВ.03.01 Экстракционные процессы в технологии редких и радиоактивных элементов**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Экстракционные процессы в технологии редких и радиоактивных элементов»: физика, материаловедение, введение в специальность, физическая химия, поверхностные явления и дисперсные системы, процессы и аппараты химической технологии, общая химическая технология, физико-химические методы анализа, технология основных материалов современной энергетики, радиохимия.

Изучение дисциплины направлено на формирование базы знаний в областях, связанных с химией и технологией редких элементов и радиоактивных веществ, с разработкой, выбором и обоснованием технологических схем экстракционной переработки минерального и вторичного сырья, содержащего редкие элементы и радиоактивные вещества, с использованием оборудования и гибких технологических схем для наиболее полного и комплексного извлечения ценных компонентов из

обрабатываемого сырья, получением индивидуальных редких элементов и их соединений высокой чистоты и радиоактивных веществ.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов в 8-10 семестрах.

*Краткое содержание дисциплины:*

Метод экстракции. Термодинамическая и концентрационная константы фазовых равновесий и их взаимосвязь. Математическое описание изотерм экстракции соединений металлов экстрагентами различных классов. Массопередача в системе жидкость - жидкость. Экспериментальные методы изучения кинетики химических реакций при экстракции. Расчет равновесных характеристик экстракционных систем. Динамические методы экстракционного разделения. Экстракционное разделение и глубокая очистка редких металлов. Использование систем на основе экстрагентов различных классов, теоретическое обоснование метода. Особенности очистки редкоземельного сырья и соединений от естественных радиоактивных примесей с использованием экстракционного метода. Использование экстракционных технологий для получения соединений урана и тория. Использование экстракционных технологий в переработке ОЯТ.

#### **Б1.В.ДВ.03.02 Физико-химические основы технологии высокочистых веществ**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Физико-химические основы технологии высокочистых веществ»: общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, аналитическая химия, процессы и аппараты химической технологии, физика.

Целью дисциплины является овладение студентами знаниями физико-химических основ различных технологических процессов, используемых как при получении редких металлов и их химических соединений высокой степени чистоты, так и в технологии высокочистых неорганических веществ, включая методы очистки и метод химических транспортных реакций.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачетов в 8-10 семестрах.

*Краткое содержание дисциплины:*

Основные понятия, общая характеристика и квалификация чистых веществ. Классификация и способы выражения концентрации примесей. Особенности технологии высокочистых веществ. Внешние и внутренние загрязнения и пути устранения их влияния. Конструкционные материалы, используемые в технологии высокочистых веществ. Кристаллофизические и дистилляционно-ректификационные методы очистки. Выращивание монокристаллов, включая электроннолучевую и плазменную плавку металлов. Метод химических транспортных реакций. Химические, электрохимические, экстракционные и сорбционные методы очистки.

#### **Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.04**

##### **Б1.В.ДВ.04.01 Оборудование производств редких элементов**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Оборудование производств редких элементов»: общая и неорганическая химия, математика, общая химическая технология, материаловедение, процессы и аппараты химической технологии, химия и технология редких благородных металлов.



Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Методики расчетов материальных балансов и оборудования для выщелачивания руд и концентратов. Расчеты минералогического состава руды по результатам элементного анализа, материального баланса операций, реакторов, рекомендации по выбору реакторов для выщелачивания и различного типа фильтров непрерывного и периодического действия. Варианты расчетов противоточных экстракционных каскадов, предназначенных для выделения и разделения редких элементов, типы экстракторов. Расчет ионообменной установки для выделения редких элементов, типы ионообменных колонн и их компоновка. Конструкционные материалы в химическом машиностроении.

#### **Б1.В.ДВ.04.02 Оборудование для подготовки сырья и материалов**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Оборудование для подготовки сырья и материалов»: физическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа, основы ядерной физики и дозиметрии.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины, выполнение домашних заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

*Краткое содержание дисциплины:*

Процессы дробления, измельчения, классификации, основные типы фильтрационного и промывочного оборудования, классификация процессов механического обогащения, особенности обогащения радиоактивных руд, избирательное измельчение, электростатический и магнитный методы, магнитные сепараторы, условия их применения, типовые схемы обогащения, окислительный обжиг в слое, принципиальные аппаратно-технологические схемы хлорирования и конденсации редкометалльного сырья, коррозионная стойкость важнейших материалов в растворах кислот, щелочей и солей.

#### **ФТД.В.01 Культурология**

Перечень дисциплин, необходимых для изучения факультативной дисциплины «Культурология»: история, основы права.

Целью дисциплины является формирование систематических сведений о сущности феномена культуры, ее структуре, типологии и динамике, об основных тенденциях развития мировой и отечественной культуры; интереса к творческой деятельности и потребности в постоянном самообразовании; способности к анализу культурных процессов, происходящих в современном мире.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

*Краткое содержание дисциплины:*

Проблемы мировой и российской культуры в контексте истории общественных и государственных институтов. Различные подходы в понимании культуры, важнейшие этапы развития научной мысли и техники в мире в контексте культуры. Основные направления и стили в истории отечественного и зарубежного искусства. Особенности культурных процессов, происходящих в России. Различные типы культуры и ориентации

на межкультурное общение, готовность к диалогу как способу отношения к культуре и обществу, воспитание толерантности.

### **ФТД.В.02 Этика научного и делового общения**

*Цель и задачи дисциплины:* формирование представления о специфике и особенностях научного и делового общения; овладение базовыми принципами и приемами научного и делового общения; приобретение будущими специалистами теоретических знаний и практических навыков по вопросам этики деловых отношений и процедурам проведения деловых переговоров; изучение этических основ деловых отношений и формирования современной деловой культуры, деловой этики в науке и бизнесе; рассмотрение вопросов делового этикета; планирование, разработка и организация различных видов и форм научного и делового взаимодействия; формирование навыков определения общего характера концепций, различения типа этико-философских позиций, мировоззренческих установок, включённых в различные области гуманитарного, социального, естественнонаучного и технического знания; развить способность самостоятельного анализа и осмысления принципиальных вопросов мировоззрения.

Дисциплина «Этика научного и делового общения» представляет факультативный курс, который базируется на элементах компетенций, сформированных при изучении дисциплин философия, социология, психология, культурология.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы и будущей профессиональной деятельности.

Систематизированные основы дисциплины «Этика научного и делового общения» излагаются и закрепляются на семинарских занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебно-методической и научной литературой, подготовку устных докладов. Для текущего контроля проводится тестирование.

Промежуточная аттестация включает зачет - 8 семестр.

*Краткое содержание дисциплины:*

Этика, её предмет, виды, структура. История этических учений. Понятие морали, её сущность, структура, функции. Проблемы прикладной этики: наука, бизнес, политика. Эмос науки и эмос ученого. Профессиональная этика и этика деловых отношений. Этнокультурные особенности научных и деловых отношений. Этика и этикет в научной среде.