

## **АННОТАЦИИ**

*к рабочим программам дисциплин*  
основной образовательной программы высшего образования

**Направление подготовки** - 18.03.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

**Направленность (профиль) ООП** - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в технологии химической переработки древесины

**Уровень подготовки** – бакалавриат (академический)

### **Б1.Б.1 История**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – Экзамен

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование систематических знания об основных этапах и закономерностях всемирно-исторического процесса, представление и культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой цивилизации, введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщений исторической информации.

#### **2. Задачи изучения дисциплины**

Усвоение знаний о движущих силах и закономерностях исторического процесса, месте человека в историческом процессе, политической организации общества; обретение навыков исторической аналитики, способности на основе исторического анализа и проблемного подхода, осмысливать процессы и явления общественной жизни России и мирового сообщества; развитие творческого мышления, самостоятельности суждений, интерес к отечественному, мировому и научному наследию, его сохранению и преумножению.

#### **3. Содержание**

История как наука. Основы методологии и методики изучения истории. Особенности становления государственности в России и в мире. Русские земли в 13 – 15 вв. и европейское средневековье. Россия в 16-17 вв. в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в 18-19 вв.: попытка модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в конце 19 - нач.20 вв. Строительство социализма в СССР и проблемы модернизации западного мира в первой половине XX века. Трансформация мировой системы в эпоху научно-технической революции (1945-2010-е гг.). Россия и мир в конце XX – начале XXI вв.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах знаний, приобретенных обучающимися в средней школе, специальных умений и компетенций не требуется. Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего освоения таких дисциплин, как: «Философия», «Политология и социология», «Культурология», (изучается параллельно).

#### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные направления, проблемы, теории и методы истории; закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества, основные этапы и ключевые события истории России и мира с

древности до наших дней, важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития.

**Уметь:**

- преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

**Владеть:**

- представлениями о событиях российской и всемирной истории, основанными на принципе историзма, навыками анализа исторических источников.

## **Б1.Б.2 Правоведение**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование правовой культуры как необходимого компонента профессиональной подготовки бакалавров.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

Овладение основными понятиями теории государства и права, осознание роли и значения права как регулятора общественных отношений гражданского общества; изучение основ конституционного строя Российской Федерации, прав, свобод и обязанностей ее граждан, овладение основными способами их реализации и защиты; изучение трудового законодательства Российской Федерации и формирование умений и навыков его применения в будущей профессиональной деятельности; ознакомление с основными понятиями административного, гражданского и уголовного права.

### **3. Содержание.**

Государство и общество. Право и общество. Конституционное право РФ. Административное право РФ. Трудовое право РФ. Гражданское право РФ. Уголовное право РФ.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Изучение курса истории должно способствовать формированию таких компонентов входных знаний студентов как государство и его организация; задачи и функции государства; государственная система РФ.

### **5. Требования к результатам освоения**

Результаты освоения ООП (компетенции), на формирование которых ориентировано изучение дисциплины

ОК-4

Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности

Для формирования компетенции ОК-4 обучающийся должен:

**Знать:**

- основные понятия конституционного, административного, гражданского, трудового и уголовного права.

**Уметь:**

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

**Владеть:**

- способами осуществления общегражданских и профессиональных

### **Б1.Б.3 Иностранный язык**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

#### **1. Цель дисциплины:**

- повышение уровня владения иностранным языком;
- формирование навыков и умений общения на иностранном языке в профессионально-деловой сфере деятельности и социокультурной сфере.

#### **2. Задачи дисциплины:**

- совершенствование и дальнейшее развитие полученных на предыдущем уровне образования знаний, навыков и умений по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации;
- практическое владение языком, позволяющее использовать его в профессиональной деятельности;
- практическое владение иностранным языком как средством коммуникации.

#### **3. Содержание:**

Тема 1. Фонетика

Тема 2. Лексика

Тема 3. Грамматика

Тема 4. Чтение

Тема 5. Говорение

Тема 6. Аудирование

Тема 7. Письмо

**4. Требования к предварительной подготовке студентов:** уровень владения языком в объеме требований средней школы. А2, общие и частные параметры которых определены в материалах Совета Европы по культурному сотрудничеству.

**5. Требования к результатам освоения:** владение ОК-5: Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- фонетические особенности изучаемого языка
- грамматические правила изучаемого языка
- лексический минимум в объеме 1200 единиц
- особенности коммуникации на ИЯ во всех видах речевой деятельности (чтении, говорении, восприятии на слух, письме), необходимые для профессионального и межкультурного взаимодействия

#### **Уметь:**

- читать и переводить техническую литературу, понимать тексты по широкому профилю специальности
- осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков

#### **Владеть:**

- навыками и умениями решать коммуникативные задачи в рамках устного и письменного профессионального общения.

### **Б1.Б.4 Русский язык и культура речи**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплины:** Формирование мыслящей, развивающейся языковой личности посредством повышения общефилологической, языковой, коммуникативной и этико-эстетической компетенций студента, ориентированное базовой профессиональной подготовкой с учетом индивидуальных способностей

студентов.

## **2. Задачи изучения дисциплины.**

- сформировать системные представления о развитии языка, особенностях его современного функционирования;
- обогатить словарный запас и языковой кругозор, в том числе и национальными прецедентными феноменами;
- закрепить устойчивые умения и навыки работы с ортологическими словарями для обеспечения общих и индивидуальных потребностей языковой личности;
- повысить общий уровень восприятия письменного текста, развить умение декодировать тексты различных функционально–смысловых типов речи, различных функциональных стилей;
- сформировать умение не только воспринимать и анализировать различные тексты, но и создавать удовлетворяющие различным учебным целям вторичные тексты, составлять документы официально–делового характера;
- закрепить системные знания качеств хорошей речи, убедить в необходимости следования им в практике речевого общения;
- развить представления о средствах языковой выразительности, специальных приёмах и способах изложения материала, используемых в различных по цели публичных выступлениях;
- расширить знания русского речевого этикета, побудить необходимость его регулярного применения.

## **3. Содержание.**

Лекции:

Тема 1. Язык – путь цивилизации и культуры.

Тема 2. Нормы современного русского литературного языка.

Тема 3. Русский язык и культура общения.

Практические (семинарские) занятия:

Модуль 1. Нормы современного русского литературного языка: от слова к тексту.

Модуль 2. Анализ письменного текста.

Модуль 3. Публичное выступление и его особенности (практика публичной речи).

## **4. Требования к предварительной подготовке студентов.**

Для изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» студенту необходимы знания в объёме программы общеобразовательной средней школы по всем разделам русского языка и культуры речи (ЕГЭ).

## **5. Требования к результатам освоения.**

**Формируемые компетенции:**

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- теоретические основы современного русского литературного языка и культуры речи;
- основные термины и определения;
- основные аспекты культуры речи;
- нормы русского литературного языка;
- стили современного русского литературного языка
- специфику научного стиля речи (собственно научный и научно-информационный подстили);
- правила использования языковых единиц;
- основные принципы речевого взаимодействия;

- типы ортологических лингвистических словарей.

**Уметь:**

- воспринимать и анализировать различные тексты;
- создавать удовлетворяющие различным учебным целям вторичные тексты (реферирование, аннотирование, публичные выступления);
- использовать русский язык как средство делового общения (заявление, резюме и пр. деловая документация);
- анализировать логику рассуждений и высказываний.

**Владеть:**

- навыками литературной, научной и деловой письменной и устной речи;
- навыками публичной речи;
- способностью использовать профессионально–ориентированную риторику;
- методами создания адекватных целям текстов;
- логикой рассуждений и высказываний.

### **Б1.Б.5.1. Культурология**

Объем дисциплины – 2 ЗЕТ

Форма контроля – Зачет

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Культурология» является формирование у студентов всестороннего понимания культуры – главного и определяющего фактора «человечности» человека; мировоззренческие предпосылки понимания как своей, так и «чужих» культур.

#### **2. Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины «Культурология» состоят в следующем: изучение генезиса и основ культурологии, ее места в системе наук; изучение развития мировой и отечественной культуры от истоков до современного состояния; раскрытие своеобразия культур различных цивилизаций, народов, исторических эпох, освещение роли культуры в решении глобальных проблем человечества.

#### **3. Содержание**

Предмет культурологии. Основные понятия культурологии. Генезис культуры. Типология культур. Типологические характеристики культур Востока. Генезис и основные этапы развития западного типа культуры. Место и роль России в мировой культуре. Культура индустриального, постиндустриального, «информационного» общества. Глобальные проблемы современного мирового процесса. Теории культурно-исторического процесса.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Культурология» студенту необходимы знания школьного курса истории.

#### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Культурология», выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- ОК-6 – способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- структуру, тематику и актуальные проблемы науки о культуре;
- наследие отечественной и мировой культуры;
- место и роль культуры России в истории человечества;
- традиционные и новейшие методы культурологических исследований;

- специфику культурных процессов в современной России и в мире;
- социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в коллективе;

**Уметь:**

- анализировать глобальные проблемы современной культуры;
- работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

**Владеть:**

- основными понятиями культурологии;
- навыками сравнительного анализа различных культур;

### **Б1.Б.5.2 Культура психической деятельности**

Объем дисциплины – 2 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование у студентов понимания культуры психической деятельности как составной части общей культуры человека и интегративного качества личности.

#### **2. Задачи изучения дисциплины**

Овладение системой психологических научных знаний, практических умений и навыков; выработка умений использовать психологические знания как в отношении к окружающему миру, так и в межличностных взаимодействиях; овладение умениями решения психологических задач и анализа психологических ситуаций; овладение навыками регуляции психической деятельности.

#### **3. Содержание**

Общие понятия культуры психической деятельности. Введение в психологию. Когнитивная сфера личности. Эмоциональные состояния. Психологические свойства личности. Основы психологии общения. Конфликты в общении. Социально-психологические характеристики малой группы. Практическая психология для современного человека.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для изучения данной дисциплины необходимо предварительное усвоение следующих дисциплин: история.

#### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать :**

- основные понятия психологической науки;
- основные характеристики психических явлений;
- основные элементы, составляющие понятие культуры психической деятельности.

**Уметь:**

- эффективно взаимодействовать с членами своего производственного коллектива;
- определять пути личностного саморазвития и способы самоорганизации;
- определять пути и методы самообразования.

**Владеть:**

- культурой психологической самоорганизации и самообразования;
- культурой социального взаимодействия;

## **Б1.Б.6 Политология и социология**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – Зачет

### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование социально-политических знаний, гражданской и политической культуры как необходимого компонента профессиональной подготовки специалистов.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

— изучение генезиса и основ политической и социологической науки;  
— овладение основными понятиями политической и социальной науки;  
— ознакомление со структурой и функциями политических и социальных институтов, изучение природы и закономерностей социально-политических процессов.

### **3. Содержание**

Тема 1. Политология и социология в системе общественных наук. Тема 2. Социальная природа политики. Тема 3. Политическая власть. Тема 4. Политические и социальные институты. Политическая система современного общества. Государство. Тема 5. Политические партии. Избирательные системы. Тема 6. Политический режим. Тема 7. Политический процесс. Социальные и политические конфликты. Политическая модернизация. Тема 8. Социализация личности. Политическая социализация. Политическая культура. Тема 9. Международные отношения и геополитика. Россия в современном мире.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: школьный курс по Истории.

### **5. Требования к результатам освоения**

**Формируемые компетенции.** ОК-6 – Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

#### **Знать :**

структуру, тематику и актуальные проблемы политической и социологической науки, *иметь представление* о традиционных и новейших методах политологических и социологических исследований, *понимать* специфику социально-политических процессов в современной России и в мире.

#### **Уметь**

анализировать социально-политическую действительность.

**Владеть** основными понятиями политологии и социологии, *обладать навыками* сравнительного анализа различных социально-политических систем,

## **Б1.Б.7 Философия**

Объем дисциплины – 4ЗЕТ

Форма контроля –Экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование философских знаний и умения применять их в своей жизни и деятельности.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

Усвоение основ теоретических достижений мировой философской мысли; овладение навыками применения философских знаний для формирования собственной мировоззренческой и методологической позиции.

### **3. Содержание**

Тема 1. ПРЕДМЕТ ФИЛОСОФИИ

Тема 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ФИЛОСОФИИ.

- Тема 3. ФИЛОСОФСКОЕ УЧЕНИЕ О БЫТИИ  
Тема 4. СОЗНАНИЕ КАК ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМА  
Тема 5. ТЕОРИЯ ПОЗНАНИЯ  
Тема 6. ОБЩЕСТВО КАК ОБЪЕКТ ФИЛОСОФСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ  
Тема 7. ФИЛОСОФСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ  
Тема 8. ЧЕЛОВЕК В МИРЕ КУЛЬТУРЫ  
Тема 9. БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

**4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «История», «Культурология», «Политология и социология».

**5. Требования к результатам освоения**

**Формируемые компетенции**

ОК-1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

Для формирования компетенции ОК-1 обучающийся должен:

**Знать:**

- сущность и основные варианты решения важнейших проблем философии
- методы и приемы научного познания

**Уметь:**

- применять полученные знания при решении мировоззренческих и методологических проблем в различных сферах деятельности

**Владеть:**

философской терминологией и основными философскими категориями

### **Б1.Б.8 Безопасность жизнедеятельности**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – Экзамен

**1. Цель изучения дисциплины**

Формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и целостных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

**2. Задачи изучения дисциплины**

- приобретение понимания проблем устойчивого развития, обеспечения безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека;

- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;

- формирование культуры безопасности и экологического сознания, культуры профессиональной безопасности, способностей идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности; готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности; способностей к оценке вклада своей предметной области в



решение экологических проблем и проблем безопасности; способностей для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности.

### **3. Содержание**

Тема 1. Теоретические основы БЖД

Тема 2. Антропогенные, биогенные и социальные опасности

Тема 3. Природные и экологические опасности

Тема 4. Техногенные опасности

Тема 5. Защита населения и территорий в ЧС

Тема 6. Организационно-правовые основы безопасности жизнедеятельности в условиях производства

Тема 7. Производственная санитария

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: математика, физика, химия.

### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

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

ПК-6 - способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях

В результате обучения студент должен знать:

#### **Знать:**

- основные принципы и методы защиты от опасностей;
- основные принципы оказания доврачебной помощи
- потенциальные опасности природного, техногенного и социального происхождения, характерные для региона проживания;
- основные задачи государственных служб по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
- классификацию опасных и вредных производственных факторов, источники и характеристики ОВПФ, их действие на человека, психофизиологические и эргономические основы безопасности труда;
- правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда

#### **Уметь:**

- диагностировать состояния, требующие оказания доврачебной медицинской помощи и осуществлять наблюдение и уход за пострадавшими во время транспортировки в зависимости от характера поражающего фактора;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты
- идентифицировать основные опасности среды обитания человека
- идентифицировать ОВПФ и выбирать способы защиты от них;
- пользоваться приборами для измерения параметров среды обитания;
- анализировать конкретные производственные ситуации для поддержания производственной безопасности на необходимом уровне

#### **Владеть:**

- методами идентификации анализа и оценки опасностей;
- навыками оказания доврачебной помощи
- навыками выбора методов и средств защиты человека в условиях чрезвычайных ситуаций
- навыками актуализации локальных нормативных документов по вопросам охраны труда;
- методами выбора средств защиты работника на производстве;
- методами расчета защитных мероприятий по критериям безопасности

## **Б1.Б.9 Информационные технологии**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины Информационные технологии является изучение современных информационных технологий и принципов их построения используемых в профессиональной деятельности.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

Задача изучения дисциплины Информационные технологии состоит в том, чтобы у студентов сформировались основы информационной культуры, которая является обязательной для специалистов любого профиля, а также обучающийся овладел навыками и основами современной методологии использования различных программных и технических средств в профессиональной области, изучил принципы и модели представления данных; овладел навыками разработки проектов с использованием различных информационных технологий.

### **3. Содержание**

Программа курса включает темы, в которых рассмотрены все основные проблемы информационных технологий: история развития науки, понятия информации, информационных процессов, назначение и структура информационно-образовательной среды, информационное общество, формы информации и их взаимосвязь, роль, значение

и основные подходы использования информационных технологий (ИТ) и компьютерной

техники, особенности создание и редактирование текстовых отчетов исследований, автоматизация обработки данных и визуализация информации в табличных процессорах,

модель взаимодействия открытых систем, классификация компьютерных сетей, анализ

информационных ресурсов, особенности специализированных информационных ресурсов, обзор основных этапов жизненного цикла информационного ресурса, основные

виды ИТ, основные задачи и системы обработки информации при решении практических

задач, особенности использования ИС для решения профессиональных задач.

Перспективы развития и использования ИТ для решения профессиональных задач.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине

Информационные технологии студент должен владеть основами математического анализа и школьного курса информатики.

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины Информационные технологии, выпускник должен

обладать следующими компетенциями:

ОПК-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

ПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред

Для формирования компетенции ОПК-1, ПК-3 обучающийся должен:

**Знать:**

- общие понятия теории информации; способов представления информации; принципов построения технических средств обработки информации;
- принципов организации и хранения информации;
- основные требования информационной безопасности; методы контроля и защиты информации;
- основные компьютерные технологии (компьютерная техника, сетевое оборудование, программное обеспечение), используемые для решения прикладных задач;
- способы и каналы передачи информации;
- основные этапы установки и настройки, тестирования и документирования программного обеспечения, использование эмуляторов и виртуальных машин;

**Уметь:**

- вводить данные в ЭВМ, управлять выводом данных, вести диалог с компьютером;
- использовать навыки постановки задач, формализации задач и сбора данных; использовать стандартные модели на формальном алгоритмическом языке для профессиональной деятельности;
- осуществлять выбор основного программного обеспечения для работы со свободно распространяемым программным обеспечением;
- работать с современными офисными пакетами;
- пользоваться операционной системой Windows, стандартными и специальными программами на основе данной ОС.
- использовать справочную систему, стандартные библиотеки; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

**Владеть:**

- навыками поиска, анализа и представления информации;
- методами отбора и обработки информации;
- основными навыками профессиональной работы на компьютере.
- навыками работы с простейшими базами данных;
- установки и настройки программного обеспечения для различного рода профессиональных задач.

### **Б1.Б.10 Экономическая теория**

Общая трудоемкость – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Экономическая теория» является обеспечение теоретической базы общеобразовательной и профессиональной подготовки бакалавра в области экономических наук, т.е. формирование у него культуры экономического мышления.

#### **2. Задачи изучения дисциплины**

Задача изучения дисциплины «Экономическая теория» состоит в том, чтобы студенты овладели совокупностью современных знаний о закономерностях формирования и функционирования различных хозяйственных систем, современными методами микроэкономического и макроэкономического анализа для научного обоснования и практической реализации проблемы развития общества как единого целого.

### **3. Содержание**

Программа курса включает темы, в которых рассмотрены все основные проблемы микро- и макроэкономики: принципы экономического мышления; экономические системы и институты; условия, структура и механизм функционирования рынка; поведение потребителей, производителей и государства как на товарных рынках, так и на рынках экономических ресурсов; позитивные и негативные факторы, влияющие на богатство нации, ее экономический рост и т.д.; макроэкономическая нестабильность: инфляция и безработица; основы денежно-кредитной, бюджетно-налоговой и таможенной политики, а также законы, в соответствии с которыми действуют субъекты экономических отношений. Многие проблемы современной экономики России и проблема эффективности представлены в каждой теме курса. Программа опирается на новейшие разработки неоклассической и неoinституциональной теории.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: математика (необходимо владеть основами математического анализа и интерпретирования графиков); история; культурология; политология и социология.

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Экономическая теория», выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- ОК-3 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

законы развития экономических систем, основных положений микроэкономики; каким образом работает хозяйственный механизм в области принятия управленческих решений на уровне предприятия и отдельного потребителя в условиях дефицита ресурсов;

принципы решения технико-экономических, организационных и управленческих вопросов.

#### **Уметь:**

изучать и объяснять (исследовать) процессы экономической жизни общества; находить пути и способы эффективного решения конкретных хозяйственных задач, в частности, рассчитывать эффективность использования ресурсов в зависимости от модели рыночных отношений, уровня монополизации и конкуренции на рынках, отвечать на вопросы: что производить? как? для кого? сколько?;

применять имеющиеся методы рационального хозяйствования для решения технико-экономических и организационных вопросов;

выявлять перспективы общественного развития на основе изученных теоретических концепций.

#### **Владеть:**

экономической терминологией, лексикой и основными экономическими категориями; методами экономических исследований в области профессиональной деятельности.

## Б1.Б.11 Математика

Объем дисциплины – 103 ЕТ

Форма контроля – экзамен, зачет

### 1. *Цель изучения дисциплины*

Привитие и развитие математического мышления, воспитание достаточно высокой математической культуры, освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования

### 2. *Задачи изучения дисциплины*

Закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов

### 3. *Содержание*

Тема 1. Линейная алгебра

Тема 2. Аналитическая геометрия

Тема 3. Введение в математический анализ

Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных с элементами векторного анализа

Тема 6. Элементы теории функций комплексной переменной

Тема 7. Числовые и функциональные ряды

Тема 8. Интегральное исчисление функций одной переменной

Тема 9. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

Тема 10. Гармонический анализ

Тема 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 12. Элементы операционного исчисления

Тема 13. Элементы теории вероятностей и математической статистики

### 4. *Требования к предварительной подготовке студентов*

Школьный курс элементарной математики.

### 5. *Требования к результатам освоения*

Формируемые компетенции: **ОПК- 2** способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Студент должен:

**Знать** основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики;

**Уметь** использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин;

**Владеть** методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.

## Б1.Б.12 Общая и неорганическая химия

Объем дисциплины – 7 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой, экзамен

### 1. *Цель изучения дисциплины*

-получить знания и практические умения по общей химии, химии важнейших элементов и их неорганических соединений

### **2. Задачи изучения дисциплины:**

- усвоение типов химического взаимодействия и основ строения вещества;
- усвоение законов химии и общих закономерностей химических процессов;
- усвоение химических свойств важнейших элементов и их неорганических соединений;
- освоение основных химических расчетов и операций химического эксперимента.

### **3. Содержание**

Программа включает темы: законы стехиометрии; строение атомов элементов; периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева; агрегатные состояния; энергетика процессов; химическое равновесие; скорость химических реакций; общие свойства растворов; растворы электролитов; редокс-реакции; электродные и редокс-потенциалы потенциалы, электролиз; коррозия металлов и защита от нее; комплексные соединения, классификация и номенклатура; устойчивость комплексов; p-элементы: галогены; кислород, сера, азот, фосфор и их соединения; углерод, кремний, алюминий и их соединения; s-элементы: натрий, магний, кальций и их соединения; d-элементы: общая характеристика, медь, титан, хром, марганец, железо и их соединения.

### **4. Требование к предварительной подготовке студентов**

знание химии, физики, математики в объеме средней школы

### **5. Требования к результатам освоения**

Выпускник должен обладать компетенциями:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования(ОПК-2);
- способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы(ОПК-3)

Для формирования компетенции \_ ОПК-2 обучающийся должен:

#### **Знать:**

- воспроизводить и объяснять с требуемой степенью научной точности и полноты -основные законы химии;
- общие закономерности протекания химических процессов;
- общие свойства растворов и закономерности электролитов

#### **Уметь:**

решать типичные задачи с использованием химических законов, справочных данных и теоретических соотношений общей и неорганической химии

#### **Владеть:**

- многократно применять «умение»

Для формирования компетенции \_ ОПК-3 обучающийся должен:

#### **Знать:**

- воспроизводить и объяснять с требуемой степенью научной точности и полноты -основы химического строения вещества;
- природу химической связи в различных классах неорганических соединений;
- химические свойства важнейших элементов Периодической системы и их основных неорганических соединений

#### **Уметь:**

решать типичные задачи по общей и неорганической химии и выполнять основные химические операции

#### **Владеть:**

- - многократно применять «умение»

## **Б1.Б.13 Физика**

Объем дисциплины – 8 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен, зачет

### **1. Цель изучения дисциплины**

- образовательная – получить логически упорядоченные знания о наиболее общих и важных законах и моделях описания природы;

- развивающая – использовать эти знания как ступени формирования теоретического типа мышления;

- воспитывающая – формировать на основе этих знаний научное мировоззрение, способность к познанию и культуру мышления в целом.

### **2. Задачи преподавания дисциплины**

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов комплекса знаний по физике: законы Ньютона и законы сохранения; законы термодинамики; статистические распределения; уравнения состояния реального газа; физика электромагнитных явлений и уравнения Максвелла для электромагнитного поля; поведение вещества в электромагнитном поле; колебания и волновые процессы; взаимодействие излучения с веществом; элементы квантовой физики; - привитие навыков проведения экспериментальных исследований

### **3. Содержание**

Тема 1. Законы Ньютона.

Тема 2. Работа и энергия.

Тема 3. Момент импульса.

Тема 4. Механика твердого тела.

Тема 5. Первое начало термодинамики.

Тема 6. Второе начало термодинамики.

Тема 7. Термодинамические функции состояния.

Тема 8. Статистические распределения.

Тема 9. Явления переноса в газах.

Тема 10. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в вакууме.

Тема 11. Поле точечного заряда.

Тема 12. Электромагнитное поле в веществе.

Тема 13. Классификация веществ: диэлектрики, магнетики, металлы, полупроводники.

Тема 14. Энергия и поток энергии электромагнитного поля. Импульс электромагнитного поля.

Тема 15. Колебания.

Тема 16. Волны.

Тема 17. Интерференция волн.

Тема 18. Тепловое излучение.

Тема 19. Физические основы квантовой механики.

Тема 20. Уровни энергии и стационарные состояния.

Тема 21. Квантовые состояния.

Тема 22. Переходы между квантовыми состояниями.

Тема 23. Вещество как система микрочастиц.

Тема 24. Атомы.

Тема 25. Молекулы.

Тема 26. Электроны в кристаллах.

Тема 27. Квазичастицы.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

- знание базовой школьной программы по физике,
- владение основными понятиями и инструментами линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и статистических методов обработки экспериментальных данных,
- умение производить расчеты математических величин и применять статистические методы обработки экспериментальных данных.

### **5. Требования к результатам освоения**

#### **Формируемые компетенции:**

ОПК – 2 Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные понятия, законы и модели механики, термодинамики и статистической физики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики,
- методы теоретического и экспериментального исследования в физике

#### **Уметь:**

- объяснять природные явления в рамках современной физической картины мира
- самостоятельно приобретать физические знания, для понимания принципов работы приборов и устройств
- использовать физические законы при анализе и решении проблем в профессиональной деятельности,
- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных.

## **Б1.Б.14 Начертательная геометрия и инженерная графика**

Объем дисциплины- 4 зет

Форма контроля – экзамен.

### **1. Цель дисциплины:**

- Научить методам построения ортогонального проектирования при помощи выполнения чертежей вручную и при помощи графической программы AutoCAD;
- развитие образного технического мышления и творческого потенциала личности;
- овладение умением чтения и выполнения чертежей, схем и технической документации;

### **2. Задачи дисциплины:**

- сформировать у обучающегося необходимый объем знаний об основах проектирования и построения машиностроительных чертежей;
- научить читать и выполнять несложные чертежи, эскизы и другие изображения при помощи чертежных инструментов и графической программы AutoCAD;
- развить пространственные представления и образное мышление;

### **3. Содержание.**

Тема 1. Методы проецирования. Ортогональные проекции точки, прямой. Плоскость, точка и прямая в плоскости

Тема 2. Проекционное черчение. ГОСТ 2.305 Виды, разрезы, сечения. Построение трех видов по данной аксонометрической проекции

Тема 3. Проекционное черчение. ГОСТ 2.305 Виды, разрезы, сечения. Построение трех видов по данной аксонометрической проекции. Кривые линии и поверхности, точка и линия на поверхности.



Тема 4 Соединения деталей. Неразъемные и разъемные соединения. Изображение резьбы ГОСТ 2.211. Позиционные задачи: пересечение прямой с поверхностью, пересечение поверхностей. Образование многогранников, поверхностей вращения, сечение геометрического тела плоскостью.

Тема 5. Крепежные соединения. Изображение соединения деталей болтом, шпилькой

Тема 6. Скицирование. Первая съемка с натуры. Выполнение эскизов деталей

Тема 7. Вторая съемка с натуры. Выполнение эскизов нестандартных деталей. Оформление структурной схемы изделия и спецификации сборочной единицы. ГОСТ 2.101, ГОСТ 2.109 Основные требования к конструкторской документации

Тема 8. Деталирование. Выполнение эскизов 3-х деталей сборочной единицы

Тема 9. Деталирование. Выполнение аксонометрии детали.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов.**

-школьный курс по алгебре, геометрии, черчению.

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

##### **Формируемые компетенции:**

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

ПК-18- способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем

Для формирования компетенций ОПК -1 студент должен:

##### **Знать**

-теоретические основы построения изображений пространственных предметов на плоскости;

- правила выполнения и оформления чертежей;

##### **Уметь**

- работать с графической документацией и применять полученные знания для выполнения курсовых и дипломного проекта.

- собирать и анализировать исходную информацию данных для графического выполнения изделий машиностроения и технологий их изготовления;

-осуществлять проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

##### **Владеть**

- методами проектирования и конструирования с учетом требований стандартов Единой Конструкторской Документации (ЕСКД).

– навыками информационной безопасности.

Для формирования компетенций ПК-18 студент должен:

##### **Знать:**

-теоретические основы построения изображений пространственных предметов на плоскости;

-основные правила и нормы выполнения и оформления чертежей, установленных Стандартами ЕСКД;

-основы построения конструкторской документации с использованием прикладных библиотек программы AutoCAD;

##### **Уметь:**

-построить изображения простых деталей в ортогональных и аксонометрических проекциях, с применением относящихся к ним условностей и упрощений в стандартах ЕСКД, при помощи чертежных инструментов, а также выполнить данные построения при помощи компьютерной программы AutoCAD;

-читать чертежи сборочных единиц из 10-25 деталей, а также выполнить на ватмане при помощи чертежных инструментов и на ПК при помощи программы AutoCAD;

**Владеть:**

-методиками построения проекционного чертежа;

-методиками параметризации и оформления чертежа на ПК при помощи программы AutoCAD;

Знания и умения, полученные студентами по данной дисциплине в дальнейшем необходимы для выполнения графической части курсовых проектов по профильным предметам и выпускной квалификационной работы.

### **Б.1.Б.15 Экология**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплины**

Обеспечение экологического базиса для профессиональной подготовки бакалавров по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,

нефтехимии и биотехнологии».

**2. Задачи изучения дисциплины**

Формирование системных взглядов на природу и на основании этого-обучение основным приемам решения экологических проблем и рационального природопользования.

**3. Содержание**

Тема 1. Взаимоотношение организмов со средой их обитания.

Тема 2. Экологические факторы.

Тема 3. Экологическая ниша.

Тема 4. Адаптация организмов.

Тема 5. Типы взаимоотношений между организмами.

Тема 6. Популяции, сообщества и растительные ассоциации.

Тема 7. Биоценозы и экосистемы.

Тема 8. Фитоценозы и урбофитоценозы.

Тема 9. Трофические цепи. Перемещение веществ и энергии в экосистемах.

Тема 10. Строение биосферы. Понятие о ноосфере и учение Вернадского.

Тема 11. Природные ресурсы и их рациональное использование.

Тема 12. Техногенное воздействие на человека и природные компоненты.

Тема 13. Природоохранное законодательство. Законы об особо охраняемых природных территориях.

Тема 14. Контроль и управление качеством окружающей среды.

Тема 15. Экологический мониторинг и принципы организации.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного усвоения учебного материала по экологии студентам необходимо иметь прочные знания по физике, химии, математике.

**5. Требования к результатам освоения**

Результаты освоения ООП (компетенции), на формирование которых ориентировано изучение дисциплины. Выпускник, освоивший программу бакалавриата,

должен обладать следующими компетенциями:

-ПК-2- способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов

с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;

-ОПК-3 - способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные экологические проблемы биосферы;

- основные биологические системы: популяция, биоценоз, экосистема, их функционирование;

- воспроизводить и объяснять материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

- влияние антропогенного фактора на природу;

- особенности контроля за качеством окружающей среды;

- основные документы экологического права;

- фундаментальные понятия, законы и принципы экологии;

-закономерности развития экосистем и их компонентов; –причины и тенденции

развития

современных экологических проблем;

-основные результаты воздействия общества на природу; экологические последствия

этого воздействия;

-условия устойчивого развития человечества.

**Уметь:**

- оценивать состояние окружающей среды;

- предвидеть последствия антропогенного вмешательства;

- решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

- иметь возможность исправления нарушений в технологических процессах с целью

сохранения функционирования естественных экосистем.

- объяснить причинно-следственные связи экологических и исторических процессов,

влияние человека на экологические явления, идеи устойчивого развития, экологической

деятельности и культуры;

- анализировать различные экологические ситуации, принимать конкретные решения по

их улучшению.

**Владеть:**

- основными методами оценки состояния экосистем;

- решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков с их

применением в нетипичных ситуациях;

- методами исследования состояния воздуха и воды;

- методами обработки и синтеза полевой и лабораторной экологической информации.

- основными экологическими знаниями;

- понятийным аппаратом экологии для анализа данных по экологии.

## Б.1.Б.16 Органическая химия

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

– получение студентами фундаментальных и прикладных знаний по органической химии, о структуре и свойствах основных классов органических веществ и важнейших природных органических соединений.

### **2. Задачи изучения дисциплины:**

– усвоение основных положений теории строения органических соединений;  
– усвоение общих сведений о строении и физико-химических свойствах представителей

основных классов органических соединений, о закономерностях протекания химических

реакций;

– овладение навыками экспериментальной работы в химической лаборатории и методами

основного органического синтеза.

### **3. Содержание**

Тема 1. Введение. Теория строения органических соединений. Классификация, номенклатура, изомерия.

Тема 2. Углеводороды. Природные источники.

Тема 3. Кислородсодержащие производные углеводородов.

Тема 4. Азотсодержащие соединения.

Тема 4. Азотсодержащие соединения.

Тема 5. Элементы биоорганической химии (углеводы, белки, жиры).

Тема 6. Циклоалканы, терпены.

Тема 7. Ароматические соединения.

Тема 8. Элементарноорганические соединения.

Тема 9. Гетероциклические соединения.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: общая и

неорганическая химия; аналитическая химия.

### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

**ОПК-2.** Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в

профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные принципы классификации и номенклатуру органических соединений;
- строение органических соединений;
- свойства основных классов органических соединений;
- основные методы синтеза органических соединений.

#### **Уметь:**

- выполнять по методикам синтеза представителей различных классов органических соединений;

- использовать справочные данные и количественные соотношения химии для проведения расчетов количества реагентов по химическим уравнениям реакций.

**Владеть:**

- методами анализа и очистки синтезируемых органических веществ;
- методами определения физико-химических свойств органических соединений.

**Б1.Б.17 Физико-химические методы анализа**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплины:** получить знания в области физико-химических методов анализа водных растворов

**2. Задачи дисциплины:**

- усвоение теоретических основ физико-химических методов анализа водных растворов.

- привитие практических навыков выполнения анализов водных растворов.

**3. Содержание**

Тема 1. Роль и задачи ФХМА в химическом контроле природных, сточных и промышленных вод

Тема 2. Спектральный анализ растворов.

Тема 3. Молекулярная спектроскопия.

Тема 4. Электрохимические методы анализа.

Тема 5. Потенциометрический анализ.

Прямая и косвенная потенциометрия.

Тема 6. Электроды I, II и III рода.

Тема 7. Математическая обработка кривых фото-метрических и потенциометрических титрований

Тема 8. Хроматографические методы анализа.

Тема 9. Гонкостойная, осадочная и ионообменная хроматографии.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Общая и неорганическая химия (физико-химические свойства растворов, способы выражения концентраций растворов, закон эквивалентов); математика (алгебраические вычисления, действия с логарифмами, линейные и нелинейные зависимости).

**5. Требования к результатам освоения****Формируемые компетенции:**

**ОПК-2** – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**ПК-15** – способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты

В результате изучения дисциплины студент должен

**Знать:**

- теоретические основы физико-химических методов анализа.

**Уметь:**

- осуществлять выбор метода анализа для исследования конкретного препарата;

- обрабатывать и интерпретировать полученные результаты анализов

**Владеть:**

- основными методиками выполнения физико-химических анализов

**Б1.Б.18 Физическая химия гетерогенных систем**

Объем дисциплины – 5ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование комплекса знаний в области физической химии гетерогенных и высокодисперсных систем.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

Изучение основных законов химической термодинамики и теории химической кинетики, усвоение методов физико-химического анализа двухкомпонентных систем, изучение основных положений теории адсорбции и термодинамики поверхностных явлений и теории устойчивости высокодисперсных гетерогенных систем

### **3. Содержание**

Применение первого закона термодинамики химическим процессам. Второй закон термодинамики. Термодинамика химического равновесия. Фазовые равновесия в растворах. Двухкомпонентные системы. Электрическая проводимость растворов электролитов. Электродные потенциалы, гальванические элементы.

Скорость химических реакций. Катализ. Общие свойства дисперсных систем и их классификации. Термодинамика поверхностного слоя. Адсорбция на межфазной границе жидкий раствор – газ. Поверхностное натяжение и адгезия. Смачивание твердой поверхности жидкостями, растекание жидкостей. Адсорбция на границе раздела твердое тело-газ. Адсорбция на границе раздела твердое тело - жидкий раствор. Получение дисперсных систем. Молекулярно-кинетические и оптические свойства высокодисперсных систем. Электрокинетические явления. Агрегативная устойчивость и коагуляция КДС. Факторы устойчивости. Стабилизация и разрушение ДС с различным агрегатным состоянием фаз (золей, эмульсий, пены).

Коллоидные ПАВ. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Реология дисперсных систем .

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина «Физическая химия гетерогенных систем » относится к базовой части учебного плана и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: математика, физика, общая и неорганическая химия, органическая химия.

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Физическая химия гетерогенных систем » выпускник должен обладать следующими компетенциями: ОПК-2:

Способностью использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Студент должен:

#### **Знать**

- начала (законы) термодинамики;
- уравнения химической термодинамики;
- электрохимию в равновесных системах, основные положения теории адсорбции и термодинамики поверхностных явлений, классификации дисперсных систем, основные свойства коллоидно-дисперсных систем;
- теорию устойчивости дисперсных систем.
- знать основные положения теории катализа- гомогенного (в жидкой фазе) и гетерогенного (на поверхности раздела фаз).

#### **Уметь**

- определять составы равновесных фаз гетерогенной области диаграммы
- определять термодинамические характеристики реакций;
- определять влияние различных факторов на равновесие термодинамических систем;
- определять характеристики по электропроводности сильных и слабых электролитов, рассчитывать потенциал электрода;

- рассчитывать величину поверхностного натяжения на границе жидкость –газ, удельную адсорбцию, определять характеристики молекул ПАВ;
- рассчитывать константы равновесия гетерогенных систем
- пользоваться правилом фаз для двухкомпонентной системы.

#### **Владеть**

- методами определения изменения изохорного-и изобарного потенциала в стандартных условиях и в др. условиях;
- навыками вычисления тепловых эффектов и констант равновесия;
- методиками определения электропроводности сильных и слабых электролитов
- методикой определения потенциалов и ЭДС гальванических элементов;
- методами определения порядка реакций и энергии активации;
- методами определения порогов коагуляции коллоидных растворов электролитами;
- методами определения критической концентрации мицеллообразования (ККМ)

### **Б1.Б.19 Прикладная механика**

Объем дисциплины – 6 ЗЕТ

Форма контроля – зачет (2), зачет с оценкой

#### **Б1.Б.19.1 Часть 1 Теоретическая механика**

Объем дисциплины – 2 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель дисциплины:** получение знаний законов взаимодействия материальных тел и законов их движения. формирование знаний и практических навыков , достаточных для применения их в творческой деятельности при создании и использовании оборудования.

#### **2. Задачи дисциплины**

- усвоение законов взаимодействия материальных тел;
- усвоение законов движения тел и системы тел;
- усвоение законов движения материальных тел под действием внешних сил

#### **3. Содержание**

Тема 1. Статика

Тема 2. Кинематика

Тема 3 Динамика

Для формирования компетенции ОПК-2 (способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования) обучающийся должен:

#### **4 Требования к предварительной подготовке студентов.**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: математика (разделы: математический анализ и дифференциальное исчисление), физика, инженерная графика.

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

Формируемые компетенции:

**ОПК-2** - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основополагающие понятия и методы статики, кинематики и динамики;
- методы определения сил взаимодействия между материальными телами;

- способы определения параметров движения двигающихся тел.

**Уметь:**

- определять силы взаимодействия между телами;
- определять параметры движения тел.

**Владеть:**

- методами исследования и проектирования механизмов;
- навыками определения сил взаимодействия между телами;
- навыками определения параметров движения тел.
- способностью применять полученные знания и умения в последующей профессиональной деятельности.

## **Б1.Б.19.2 Часть 2 Сопротивление материалов**

Объем дисциплины – 2 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель дисциплины:** научиться производить прочностные расчеты деталей химического оборудования.

**2. Задачи дисциплины**

- получение студентами знаний, необходимых для расчета деталей машин;
- получение навыков расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов строительных конструкций.

**3. Содержание**

Тема 1. Метод сечений. Растяжение – сжатие. Напряжения и деформации

Тема 2. Геометрические характеристики сечений. Моменты инерции и сопротивления различных сечений. Статический момент площади

Тема 3. Изгиб. Плоский изгиб балок. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента. Определение нормальных и касательных напряжений. Уравнение изогнутой оси балки. Условия прочности и жесткости

Тема 4. Сдвиг. Кручение круглых валов. Напряжения и деформации при кручении. Условия прочности и жесткости.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов.**

Изучению дисциплины предшествуют: физика, высшая математика, инженерная графика, теоретическая механика.

**5. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Формируемые компетенции:

**ОПК-2** - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основополагающие понятия и методы статики, расчеты на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей конструкций;

**Уметь:**

- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость строительных деталей при простых видах нагружения;

**Владеть:**

- методами механики применительно к расчетам на прочность;
- навыками проектирования простейших узлов и деталей строительных конструкций.



### Б1.Б.19.3 Часть 3 Детали машин

Объем дисциплины – 2 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины:** сформировать у студентов комплекс знаний и умений по выполнению расчётов на прочность деталей и узлов химического оборудования.

**2. Задачи дисциплины:**

- усвоение студентами общих принципов расчёта и проектирования изделий и методов расчёта их элементов;

- усвоение основных принципов работы отдельных механизмов и их взаимодействия в машинах; усвоение умения выбора материалов и методов выполнения расчётов деталей машин и их соединений.

**3. Содержание:**

Тема 1. Основы проектирования машин и оборудования химической технологии и их деталей.

Тема 2. Расчёт и конструирование механических передач вращательного движения в приводах машин.

Тема 3. Расчёт и конструирование вспомогательных устройств.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов:**

Знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин: математика, физика, инженерная графика, информационные технологии, теоретическая механика, сопротивление материалов.

**5. Требования к результатам освоения:**

Формируемые компетенции:

**ПК-18** - способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основы проектирования машин;  
- основные виды механизмов для преобразования вращательного движения;  
- методы и порядок расчёта на прочность узлов и деталей машин и оборудования химической промышленности.

- иметь представление о применении компьютеров при расчёте и проектировании деталей и узлов машин.

**Уметь:**

- производить выбор схемы механизма для осуществления требуемого вращательного движения, выполнять кинематические расчёты;

- использовать методику и выполнять расчёты на прочность узлов и деталей машин и оборудования;

- пользоваться справочной и методической литературой по разделам дисциплины;

- выбирать стандартные узлы и детали, использовать основы взаимозаменяемости при назначении и расчёте посадок сопрягаемых деталей;

**Владеть:**

- методиками прочностных расчётов отдельных узлов и деталей машин и навыками проектирования типовых деталей и их соединений.

### Б1.Б.20 Электротехника и промышленная электроника

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

Получить знания и умения в области электротехники и промышленной электроники.

### **2. Задачи изучения дисциплины:**

- изучение методов расчёта электрических цепей постоянного, переменного, однофазного и трёхфазного токов, а также магнитных цепей и электромагнитных устройств;

- приобретение практических навыков работы с электрическими и магнитными цепями и электрическими машинами;

- ознакомление с аппаратурой управления, защиты и сигнализации электротехнических устройств.

### **3. Содержание**

Тема 1. Введение. Основные законы электротехники.

Тема 2. Однофазный переменный ток.

Тема 3. Трёхфазный переменный ток.

Тема 4. Магнитные цепи, их параметры и свойства

Тема 5. Электроизмерительные приборы.

Тема 6. Трансформаторы.

Тема 7. Машины переменного тока.

Тема 8. Машины постоянного тока.

Тема 9. Промышленная электроника.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов:**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: математика, физика.

### **5. Требования к результатам освоения.**

Формируемые компетенции:

ОПК-2 – Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате изучения студент должен:

#### **Знать:**

- область и пределы применения основных законов электротехники;  
- характеристики, конструктивные модификации, эксплуатационные особенности и принципы действия отраслевого электрооборудования;  
- способы и методы эффективной организации и планирования собственной деятельности и самообразования.

#### **Уметь:**

- использовать преимущества электроэнергии;  
- рассчитать параметры и выбрать тип отраслевого электрооборудования

#### **Владеть:**

- методикой электротехнических расчётов  
- навыками работы с научно-технической литературой.

## **Б1.Б.21 Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен, КР

### **1. Цели изучения дисциплины:**

Освоение основных методов математического моделирования для описания и исследования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии.

Освоение вычислительных схем и современных программных средств получения численных результатов исследования математических моделей.

### **2. Задачи дисциплины:**

Ознакомление с основными подходами, методами и видами моделирования.

Овладение теоретическими знаниями и практическими навыками математического описания простых и сложных (многостадийных) химических реакций.

Овладение математическим аппаратом аналитического и численного исследования дифференциальных моделей феноменологической кинетики химических реакций.

Ознакомление с простейшими математическими моделями химических процессов в потоке.

Освоение основных методов математического программирования для решения простейших задач оптимизации в химической технологии.

Получение практических навыков использования современных программных средств, реализующих численные методы исследования изучаемых математических моделей.

### **3. Содержание:**

Тема 1. Основные понятия метода моделирования.

Тема 2. Кинетика химических реакций. Основные понятия.

Тема 3. Кинетика простых химических реакций.

Тема 4. Кинетика сложных химических реакций.

Тема 5. Дифференциальная модель сложной химической реакции.

Тема 6. Методы численного исследования моделей сложных химических реакций.

Тема 7. Методы математического программирования оптимизации химико-технологических процессов.

Тема 8. Методы построения аналитических моделей химико-технологических процессов на основе интерполяции и аппроксимации.

### **4. Требование к предварительной подготовке студентов:**

Содержание дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: информационные технологии, процессы и аппараты химической технологии, технология химической переработки древесины.

### **5. Требования к результатам освоения.**

Формируемые компетенции:

**ПК-14** – способность применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе.

**ПК-16** – способность моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основополагающие понятия, методы и виды моделирования;
- методы построения моделей простых и сложных химических реакций;
- аналитические и численные методы исследования моделей простых и сложных химических реакций;
- основные методы математического программирования для решения задач анализа и оптимизации химико-технологических процессов с целью снижения энергетических затрат и сырьевых потерь;

#### **Уметь:**

- использовать математические методы для построения моделей химических процессов;
- использовать аналитические и численные математические методы исследования моделей химико-технологических процессов;

- использовать методы математического программирования для решения задач анализа и оптимизации химико-технологических процессов;
- использовать прикладные программные средства для численного анализа моделей химико-технологических процессов и решения задач математического программирования.

**Владеть:**

- методами построения математических моделей химических процессов;
- математическими методами исследования моделей химико-технологических процессов;
- методами математического программирования для решения задач анализа и оптимизации химико-технологических процессов;
- прикладными программными средствами для численного анализа моделей химико-технологических процессов и решения задач математического программирования.

## **Б1.Б.22 Системы управления химико-технологическими процессами**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

### **1. Цель изучения дисциплины.**

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области современных автоматизированных систем управления технологическими процессами химической технологии

### **2. Задачи изучения дисциплины.**

- усвоение : теории управления технологическими процессами; основных положений теории управления и практики проектирования систем управления.

- привитие навыков: работы с компьютером как средством управления информацией

приобретение теоретических знаний и практических навыков при работе с современными средствами автоматики на базе микропроцессорной техники, вычислительной техники, информационных систем, алгоритмов и программ, исполнительных устройств, обеспечивающих функционирование конкретных систем автоматизации, применяемых в химической технологии .

### **3. Содержание.**

Тема 1. Введение. Классификация, общие термины и определения.

Тема 2. Автоматизация технологического контроля .Измерение температуры .

Тема 3. Автоматизация технологического контроля.Измерение уровня .

Тема 4. Измерение количества и расхода вещества.

Тема 5. Измерение давления .

Тема 6. Автоматическое управление

Тема 7. Математическое описание САУ.

Тема 8. Автоматизация химико-технологических процессов

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов.**

Дисциплины, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины: информационные технологии; электротехника и промышленная электроника; оборудование предприятий производства древесных плит.

### **5. Требования к результатам освоения.**

#### **Формируемые компетенции:**

ОПК-2- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-1- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** - основные понятия теории управления технологическими процессами; - способы и средства получения, хранения, переработки информации; - аналитические и численные методы решения поставленных задач; - основные положения теории управления и практики проектирования систем управления.

**Уметь:** - выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; - использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств; - выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.

**Владеть:** основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией; - методами расчета технологических параметров оборудования.

### **Б1.Б.23 Метрология, стандартизация и сертификация**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1. Цель дисциплины:** профессиональная подготовка выпускника для решения прикладных технических и производственных задач отрасли, а также формирование у студентов профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению.

**2. Задачи дисциплины:**

Приобретение знаний о закономерностях формирования и обработки результатов измерений, метрологическом обеспечении, правовых основах обеспечения единства измерений, структуре и функциях метрологических служб, взаимозаменяемости, расчете и выборе посадок и размерных цепей, нормировании шероховатости и формы деталей, узлов и механизмов, развитии стандартизации и сертификации, их правовых основ, научной базы и оптимального уровня унификации и стандартизации, схемах и системах, правилах и порядке проведения сертификации, ее органов и испытательных лабораторий, а также их аккредитации.

**3. Содержание:**

Тема 1 Теоретические основы метрологии: понятие многократного измерения; алгоритмы обработки многократных измерений.

Тема 2. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

Тема 3. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.

Тема 4. Метрологическое обеспечение сертификации товаров и систем качества.

Тема 5. Основы стандартизации. Основы сертификации.

Тема 6 Взаимозаменяемость.

**4. Требование к предварительной подготовке студентов:**

дисциплина использует знания, полученные при изучении дисциплин: инженерная графика, математика, физика.

**5. Требования к результатам освоения.**

Формируемые компетенции:

ПК-4- способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные положения и правовые основы государственной системы стандартизации, схемы и системы сертификации; органы сертификации, испытательные лаборатории и их аккредитацию; сертификацию услуг и систем качества;
- основные естественнонаучные законы;
- основные естественнонаучные принципы;
- основы технологического процесса производства ;

**Уметь:**

- выполнять работы по метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении;
- выявлять естественнонаучную сущность проблем на базе применения основных естественнонаучных принципов и законов;
- анализировать возникающие в ходе профессиональной деятельности ситуации и проблемы;
- применять для разрешения внештатных ситуаций основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**Владеть:**

- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений.
- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- навыками применения для разрешения задач в области профессиональной деятельности основных законов естествознания, методов математического анализа и моделирования.

### **Б1.Б.24 Физическая культура и спорт**

Объем дисциплины – 2 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины «Физическая культура и спорт» состоит в формировании комплекса знаний, умений и навыков в области физической культуры и спорта.

**2. Задачи изучения дисциплины**

1. Усвоение знаний о ценностях физической культуры и спорта, о современном состоянии физической культуры и спорта в России.
2. Усвоение основ организации техники безопасности при занятиях физической культурой и спортом.
3. Усвоение закономерностей формирования двигательных навыков, развития и совершенствования физических качеств.
4. Овладение методами оценки физического развития, контроля физической и функциональной подготовленности человека.
5. Усвоение знаний об особенностях воздействия отдельных систем физических упражнений на состояние организма человека.
6. Усвоение знаний о воздействии природных, социальных и экологических факторов на организм человека.
7. Усвоение знаний об основных источниках энергообеспечения, основ жизнедеятельности организма человека при занятиях физическими упражнениями.
8. Усвоение методики составления и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, методов самоконтроля

при выполнении физических нагрузок различного характера, правил личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

### **3. Содержание**

Программа по «Физической культуре и спорту» включает темы, в которых предусматривается овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного, творческого использования для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

*Методические занятия* предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

Тема 1. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества.

Тема 2. Закономерности формирования двигательных навыков и развития физических качеств.

Тема 3. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Самостоятельные занятия физической культурой и спортом.

Тема 4. Теоретические основы отдельных видов спорта и оздоровительных систем физических упражнений.

Тема 5. Основные сведения и жизнедеятельности человеческого организма.

Тема 6. Обмен веществ и энергии в организме человека.

Тема 7. Здоровье и образ жизни. Оказание первой помощи при травмах.

Тема 8. Олимпийский спорт, спорт для всех. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Эмоции и спорт.

Тема 9. Основы спортивной тренировки.

Тема 10. Общая и специальная физическая подготовка.

Тема 11. Основные методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Тема 12. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне».

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина «Физическая культура» относится к базовой части учебного плана и является обязательной. Изучается на 1 курсе. Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Дисциплина «Физическая культура и спорт» тесно сопряжена с «Элективными курсами по физической культуре и спорту».

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Физическая культура и спорт», выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры, направленной на обеспечение полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

– цели и задачи физического воспитания, самосовершенствования физических качеств и свойств личности;

– основные методы и способы формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек

– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности, правила техники безопасности

**Уметь:**

- применять практические навыки и умения, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья;
- развивать и совершенствовать физические качества и психофизические свойства личности;
- использовать физкультурно-спортивную деятельность для повышения производительности труда;
- использовать педагогический контроль для коррекции занятий физическими упражнениями
- использовать знания по организации здорового образа жизни и профилактики вредных привычек

**Владеть:**

- средствами и методами укрепления здоровья, воспитания прикладных физических качеств и свойств личности, самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

### **Б1.В.ОД.1 Аналитическая химия**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

#### ***1.Цель изучения дисциплины***

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний основ аналитической химии и приобретение начального опыта исследовательской работы по использованию сведений о методах химического анализа для контроля объектов окружающей среды и технологических процессов.

#### ***2.Задачи дисциплины***

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение теории химических методов анализа и операций, с которыми приходится иметь дело в процессе совершенствования и повседневного выполнения разнообразных методов анализа;
- усвоение научного обоснования общих вопросов теории при разработке новых методов определения химического состава веществ, их концентрирования и идентификации.

#### ***3. Содержание***

Стадии химического анализа; методы разделения и концентрирования веществ; химические методы количественного анализа (гравиметрический анализ, титриметрический анализ, кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование); применение химических методов анализа для контроля объектов окружающей среды и технологических процессов; математическая обработка результатов химического анализа.

#### ***4. Требование к предварительной подготовке студентов***

- математика (основы дифференциального и интегрального исчисления);
- физика (механика, волновые процессы и электричество);
- общая и неорганическая химия.

#### ***5. Требования к результатам освоения***

Выпускник должен обладать компетенциями:



ОПК-2- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК-15 – способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные законы химии, представляющие основу качественного и количественного химического анализа;

**Уметь:**

- уметь применять основные законы химии в качественном и количественном анализе соединений;

**Владеть:**

- навыками проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов по теме исследования.

## **Б1.В.ОД.2 Химия древесины**

Общая трудоемкость –5 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование знаний о строении, составе и свойствах древесины как важнейшего природного полимерного композиционного материала; химизме превращений основных компонентов древесины в процессах ее переработки. Приобретение знаний о главных направлениях использования древесины и ее компонентов в технологии химической переработки древесины.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

Усвоение анатомического, химического строения древесины и ультраструктуры клеточных стенок древесных волокон.

Усвоение физических и химических свойств древесины

Усвоение основных химических реакций компонентов древесины.

Овладение методами анализа древесины и ее компонентов.

### **3. Содержание**

Древесные растения и другие виды растительного сырья; химический состав древесины; макро-, микро-, ультраструктура древесины; влажность древесины; минеральные и экстрактивные вещества; холоцеллюлоза; гемицеллюлозы, водорастворимые полисахариды; пентозаны; гексозаны, полиуронаны; гидролиз полисахаридов, легко- и трудногидролизуемые полисахариды.

Химическое строение целлюлозы; характеристика как полимера; надмолекулярная структура целлюлозы; химические реакции и производные целлюлозы, особенности технических целлюлоз..

Лигнин, структурные единицы, характеристика как полимера; природный лигнин, препараты лигнина; ароматическая природа; функциональные группы, основные типы связей и димерных структур; лигноуглеводный комплекс; особенности химических превращений.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Общая неорганическая химия, аналитическая химия, и физико-химические методы анализа, органическая химия,

### **5. Требования к результатам освоения**

- Формируемые компетенции:

**ОПК-2** способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**ПК-2** способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

анатомическое строение древесины; химический состав древесины; ультраструктуру клеточных стенок древесных волокон; знать основные химические реакции компонентов древесины как важнейшего возобновляемого природного сырья; анатомическое строение, химический состав и свойства древесины; химическое строение и физическую структуру основных компонентов древесины; важнейшие направления использования древесины и химические превращения ее компонентов, протекающие при химической и химико-механической переработке, виды и причины неоднородности древесины и их влияние на свойства конечной продукции

**Уметь:**

анализировать химический состав древесины; выбирать методы и схемы анализа для определения отдельных компонентов древесины; определять влажность и плотность древесины, и прогнозировать влияние этих показателей на ход технологических процессов.

**Владеть:**

применять знания о химических реакциях для осуществления технологических процессов химической переработки древесины;

навыками определения пригодности различных пород древесины и древесных отходов для использования в качестве сырья в целлюлозно-бумажных, гидролизных и лесохимических производствах и производствах древесных плит; принципами разделения компонентов древесины в анализе и технологии химической переработки древесины.

### **Б1.В.ОД.3 Инструментальные методы анализа органических соединений**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины**

– формирование устойчивых знаний и практических навыков в области использования современных инструментальных методов анализа органических соединений.

**2. Задачи изучения дисциплины:**

- освоение студентами основных инструментальных методов исследования органических веществ;

- получение теоретических и практических навыков по использованию инструментальных физико-химических методов для качественного и количественного анализа органических веществ и продуктов химической переработки древесины.

**3. Содержание**

Тема 1. Введение в молекулярную спектроскопию. Электронная (ультрафиолетовая) спектроскопия.

Тема 2. Инфракрасная спектроскопия.

Тема 3. Масс-спектрометрия.

Тема 4. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса.

Тема 5. Хроматография.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов:**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: математика, физика, общая и неорганическая химия; аналитическая химия; физико-химические методы анализа; органическая химия; информационные технологии.

### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

**ОПК-2:** способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Для формирования компетенции ОПК-2 обучающийся должен:

#### **Знать:**

- теоретические основы инструментальных методов анализа: электронной спектроскопии, инфракрасной спектроскопии, масс-спектрометрии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса, хроматографии;

#### **Уметь:**

- планировать экспериментальные исследования, анализировать и обрабатывать получаемую с помощью инструментальных методов анализа спектральную информацию;  
- проводить качественный и количественный анализ органических соединений природного и синтетического происхождения;  
- выбирать необходимый метод анализа в зависимости от задачи исследования;

#### **Владеть:**

- техникой подготовки образцов и регистрации спектров методами электронной и инфракрасной спектроскопии, масс-спектрометрии, спектроскопии ядерного магнитного резонанса.

- приемами и методами хроматографического анализа.

**ПК-13:** готовность изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.

Для формирования компетенции ПК-13 обучающийся должен:

#### **Знать:**

- основные принципы физико-химических методов исследования с учетом отечественного и зарубежного опыта;

#### **Уметь:**

- выбирать конкретные инструментальные методы анализа для решения различных экспериментальных задач;

#### **Владеть:**

- научно-технической информацией по теме исследования и методами проведения спектрального анализа.

## **Б1.В.ОД.4 Общая химическая технология**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

формирование у студентов знаний, умений и навыков в области кинетики гомогенных, гетерогенных и каталитических реакций, а так же выбора типа реактора, определения оптимальных условий работы и конструкции реакторов.

### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение методов расчета химических процессов и определения оптимальных условий проведения реакций;  
- привитие навыков расчета кинетических констант;  
- усвоение методов расчета материальных и тепловых балансов химических реакторов;

- привитие навыков выбора реактора для проведения конкретных химических процессов.

### **3. Содержание**

1. Статика химических реакций.
2. Кинетика гомогенных реакций.
3. Кинетика гетерогенных реакций.
4. Химические реакторы.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Общая химическая технология» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин математика, физическая химия гетерогенных систем, процессы и аппараты химической технологии.

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Общая химическая технология», выпускник должен обладать компетенциями:

ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-2: способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- математические и экспериментальные методы определения кинетических констант;
- способы повышения степени превращения (выхода продуктов реакции) для различных типов реакций;
- порядок построения оптимального температурного профиля.
- модели химических реакторов.

#### **Уметь:**

- составлять кинетические уравнения в зависимости от типа реакции в соответствии с основным постулатом химической кинетики;
- рассчитывать кинетические константы процесса;
- составлять материальные и тепловые балансы в зависимости от типа (модели) реактора.
- определять оптимальные условия проведения химических процессов с целью снижения энергетических и материальных затрат на проведение процесса;
- производить выбор типа реактора.

#### **Владеть:**

- экспериментальным, математическим и графическим методами определения лимитирующей стадии для различных типов гетерогенных реакций;
- принципами расчета комбинированных моделей реакторов;
- алгоритмом расчета процессов в химических реакторах.

## **Б1.В.ОД.5 Промышленная экология**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплины:** получение знаний, умений и навыков в области воздействия промышленных процессов на атмосферу, водные источники и почву, определения допустимых границ этих воздействий, а также способов их минимизации или полного исключения.

## **2. Задачи изучения дисциплины:**

- усвоение знаний отраслей промышленности, приводящих к наибольшему загрязнению окружающей среды; основных видов загрязнений окружающей среды и их источников; токсичности, классов и степени опасности твердых отходов; принципов разработки нормативов предельно-допустимых выбросов; методов очистки газовых выбросов, сточных вод, почв, а также утилизации и переработки твердых отходов; источников шумового и электромагнитного загрязнений окружающей среды и методов борьбы с ними; нормативной документации, справочных материалов и специальной литературы по промышленной экологии;

- приобретение умений осуществлять выбор процессов, схем и оборудования для очистки газовых выбросов, сточных вод и почвы с учетом новейших технических достижений и специфики основного технологического процесса; оценивать воздействие производственных процессов на окружающую среду и качество жизни населения;

- овладение навыками по подбору процессов и оборудования для очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов производства.

## **3. Содержание**

1. Введение.
2. Загрязнение атмосферы.
3. Очистка газовых выбросов.
4. Загрязнение поверхностных и грунтовых водных объектов. Механические и физико-химические методы очистки промышленных сточных вод.
5. Химические и биологические методы очистки промышленных сточных вод.
6. Типовые схемы очистки промышленных сточных вод.
7. Загрязнение почвы, твердые отходы и пути их переработки.
8. Шумовое и электромагнитное загрязнение окружающей среды и методы борьбы с ним.
9. Краткая характеристика отраслей промышленности, оказывающих наибольшее воздействие на окружающую среду.

## **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Промышленная экология» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин «Экология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды».

## **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Промышленная экология», выпускник должен обладать компетенцией ПК-5:

Готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- источники и виды загрязнений окружающей среды;
- схемы очистки газовых выбросов, сточных вод и почвы;
- токсичность, классы и степень опасности отходов;
- источники шумового и электромагнитного загрязнения окружающей среды и методы борьбы с ними;
- отрасли промышленности, приводящие к наибольшему загрязнению окружающей среды;
- нормативную документацию, справочные материалы и специальную литературу по промышленной экологии.

### **Уметь:**

- осуществлять выбор процессов, схем и оборудования для очистки газовых выбросов, сточных вод и почвы с учетом новейших технических достижений и специфики основного технологического процесса;
- оценивать воздействие производственных процессов на окружающую среду и качество жизни населения.

**Владеть:**

- навыками по подбору процессов и оборудования для очистки газовых выбросов, сточных вод и утилизации твердых отходов производства.

### **Б1.В.ОД.6 Теплотехнические установки на биотопливе**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1. Цель изучения дисциплины:** дать знания и выработать практические навыки, позволяющие с научной обоснованностью и экономической целесообразностью решать вопросы теплоснабжения предприятий химической переработки древесины.

**2. Задачи дисциплины:**

- усвоение технологии производства, хранения и сжигания твердого древесного топлива;
- усвоение принципов работы и принципа действия котельных установок на биотопливе;
- усвоение технических характеристик топлива;
- усвоение принципа работы паровых турбин;
- привитие навыков расчета принципиальной тепловой схемы паротурбинной электростанции;
- усвоение правил экономичной эксплуатации котельных установок.

**3. Содержание дисциплины:**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Газовая смесь.

Тема 3. Основные термодинамические процессы.

Тема 4. Водяной пар.

Тема 5. Теплообмен.

Тема 6. Биотопливо. Процессы горения биотоплива.

Тема 7. Котельные установки на биотопливе.

Тема 8. Топки для сжигания биотоплива.

Тема 9. Производство, транспорт и хранение древесного топлива.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов:**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: математика, физика, общая и неорганическая химия.

**5. Требования к результатам освоения.**

**Формируемые компетенции:**

ОПК-2. Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК-2. Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

**Знать:**

- технические характеристики природных видов топлива и биотоплива из древесных отходов;
- назначение, конструкцию и принцип работы теплового оборудования котельных и паротурбинных установок;

- правила экономичной и безопасной эксплуатации котельных установок и тепловых электростанций.

**Уметь:**

- решать теоретические и практические задачи, встречающиеся при эксплуатации теплотехнических установок;

- грамотно анализировать мероприятия по замене теплового оборудования или изменениям в принципиальной тепловой схеме, при переходе с одного вида топлива на другое;

- рассчитывать технико-экономические показатели работы теплотехнических установок;

- работать самостоятельно.

**Владеть:**

- навыками контроля за эффективной, безопасной работой теплотехнических установок на биотопливе;

- навыками работать с научно-технической литературой.

### **Б1.В.ОД.7 Вторичные энергоресурсы**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачёт

**1. Цель изучения дисциплины:** формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области использования вторичных энергоресурсов в технологии химической переработки биомассы дерева.

**2. Задачи дисциплины:**

– усвоение общих принципов использования вторичных энергоресурсов в технологических процессах;

– привитие навыков выявления источников вторичных энергоресурсов и путей их использования в технологиях химической переработки биомассы дерева;

– привитие навыков расчёта показателей эффективности использования вторичных энергоресурсов;

– привитие навыков расчёта основных процессов и аппаратов при выработке и использовании вторичных энергоресурсов;

– усвоение устройства и принципа действия оборудования по переработке вторичных энергоресурсов в технологиях химической переработки биомассы дерева.

**3. Содержание:**

Тема 1. Вторичные энергоресурсы (ВЭР) и их место в отечественной энергетике.

Тема 2. Утилизация тепла и отходов производств.

Тема 3. Энергосбережение в установках химической промышленности.

Тема 4. Малоотходные и безотходные технологические процессы в химической переработке древесины.

**4. Требование к предварительной подготовке студентов:**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Вторичные энергетические ресурсы» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Альтернативные источники энергии».

**5. Требования к результатам освоения.**

Благодаря освоению дисциплины «Вторичные энергоресурсы», выпускник должен обладать компетенциями ПК-2 и ПК-5:

**Формируемые компетенции:**

ПК-2: способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

ПК-5: готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- классификацию ВЭР;
- источники ВЭР на предприятиях по химической переработке биомассы дерева;
- способы энерго- и ресурсосбережения, основанные на использовании ВЭР;
- показатели эффективности использования ВЭР.
- установки для утилизации ВЭР в химической промышленности;
- принципы использования тепла отработанного пара;
- способы и средства энергосбережения при сушке, в выпарных аппаратах, в топливно-использующих установках.

**Уметь:**

- составлять балансовую энерготехнологическую схему предприятий по химической переработке биомассы дерева;
- составлять и рассчитывать технологию для минимизации энерго- и ресурсопотребления;
- выполнять расчёт энергетической эффективности ВЭР;
- давать технико-экономическое обоснование использованию ВЭР.

**Владеть:**

- принципом комплексной переработки сырья.
- принципами расчета гидромеханических процессов и аппаратов при выработке и использовании ВЭР;
- методами расчёта теплообменной аппаратуры.
- методами подбора оборудования для утилизации ВЭР.

### **Б1.В.ОД.8 Энергоносители из растительного сырья**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1.Цель изучения дисциплины:** получение комплекса теоретических и практических знаний об основных методах и способах преобразования растительной биомассы в энергоносители.

**2.Задачи дисциплины:**

- усвоение общих требований к энергоносителям;
- усвоение основных технологических схем получения энергоносителей из растительного сырья;
- усвоение основных путей применения энергоносителей из растительного сырья.

**3. Содержание:**

Тема 1. Общие понятия об энергоносителях

Тема 2. Получение энергоносителей методом пиролиза

Тема 3. Получение энергоносителей методом газификации

Тема 4. Получение топливного этанола

**4. Требование к предварительной подготовке студентов:**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: общая и неорганическая химия, органическая химия, химия древесины.

**5. Требования к результатам освоения.**

Формируемые компетенции:



**ПК-2** - способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- современное состояние и перспективы развития технологий переработки биомассы дерева с получением энергоносителей;
- основные технологические схемы получения энергоносителей - продуктов термохимической переработки древесной биомассы;
- основные технологические схемы получения энергоносителей-продуктов биотехнологической переработки биомассы дерева.
- требования к качеству и пути применения энергоносителей из растительного сырья.

**Уметь:**

- выбирать и обосновывать технологические схемы получения энергоносителей из растительного сырья
- назначать рациональные режимы технологических процессов получения энергоносителей;

**Владеть:**

- методами анализа готовой продукции.
- методами контроля производства.

### **Б1.В.ОД.9 Проектирование технологических процессов и производств**

Общая трудоемкость – 3 ЗЕТ

Форма контроля –зачет

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования технологических процессов и производств технологии химической переработки древесины.

#### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение общих принципов проектирования технологических процессов и производств;
- усвоение содержания и порядка выполнения проекта предприятия;
- усвоение основных положений проектирования предприятий химической переработки древесины;
- усвоение общих сведений о промышленных зданиях и инженерных коммуникациях;
- привитие навыков выполнения проектных работ.

#### **3. Содержание**

1. Введение
2. Проектная документация
3. Технологические решения проекта
4. Промышленные здания. Инженерные коммуникации.
5. Компонировка и планировка цехов.
6. Экономическая оценка проектов. Заключение.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Проектирование технологических процессов и производств» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин: инженерная графика, информационные технологии, процессы и аппараты химической технологии.

#### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Производства древесных плит», выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ПК- 5 – готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;

ПК-18 – способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные направления развития технологий производств химической переработки древесины, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;

- основные направления развития ассортиментной стратегии производств химической переработки древесины,

- структуру и содержание проекта;

-- основные технические материалы и нормативы для проектирования;

- исходные материалы для разработки технологического процесса,

- режимы работы предприятий химической переработки древесины;

- исходные материалы для подбора и расчета основного оборудования основные требования к промышленным зданиям и инженерным коммуникациям.

**Уметь:**

- разрабатывать схемы производственных процессов химической переработки древесины;

- разрабатывать принципиальные схемы технологических процессов

- выполнять пооперационный расчет сырья и материалов;

- разрабатывать компоновочные решения цехов;

**Владеть:**

- методиками расчетов удельных норм расхода сырья, материалов, тепла, воды и электроэнергии на технологические нужды;

- методиками технологических расчетов;

- методиками разработки крупногабаритной схемы цеха.

## **Б1.В.ОД.10 Основы биотехнологии**

Общая трудоемкость – 3 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1. Цель изучения дисциплины:** формирование знаний теоретических основ биотехнологических процессов для получения продуктов технического, пищевого, кормового и медицинского назначения с позиций энерго- и ресурсосбережения.

**2. Задачи дисциплины:**

- усвоение . основных законов естественнонаучных дисциплин при подготовке субстратов, биологических агентов и принципы создания биологических систем;

- усвоение способов ферментации и методов выделения продуктов метаболизма из биомассы и культуральной жидкости

- усвоение основных направлений использования процессов биотехнологии в промышленности, медицине, экологии с позиций энерго- и ресурсосбережения

- привитие навыков экспериментального проведения биотехнологических процессов и методов моделирования при составлении питательных сред

- усвоение методов проведения анализа исходного сырья, полупродуктов и конечной продукции биотехнологических производств

- усвоение методов минимизации воздействия биотехнологических процессов на окружающую среду.

### **3. Содержание**

Тема 1. Биотехнологические системы и их составляющие.

Тема 2. Биологические агенты

Тема 3. Субстраты биотехнологии

Тема 4. Биотехнологические процессы.

Тема 5. Постферментационные процессы.

Тема 6. Промышленная биотехнология.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «Основы биохимии и микробиологии», «Технология химической переработки древесины. Модуль 2. Гидролизные и микробиологические производства».

### **5. Требования к результатам освоения**

Выпускник должен обладать компетенциями:

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)

способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду(ПК-2)

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные законы естественнонаучных дисциплин при подготовке субстратов, биологических агентов;

- основные направления использования процессов биотехнологии в промышленности, медицине, экологии.

- принципы создания биотехнологических систем;

- способы ферментации и методы выделения продуктов метаболизма из биомассы и культуральной жидкости

#### **Уметь:**

- экспериментально проводить биохимические процессы;

- применять методы моделирования при составлении питательных сред

- выбирать и обосновывать технологические схемы биотехнологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения;

#### **Владеть:**

- методами анализа исходного сырья, полупродуктов и продуктов биотехнологических процессов.

- методами минимизации воздействия биотехнологических процессов на окружающую среду

## **Б1.В.ОД.11 Синтез на основе терпеноидов**

Общая трудоемкость – 3 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1. Цель изучения дисциплины** - формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков организации и проведения технологических процессов синтеза различных продуктов на основе монотерпенов, монотерпеноидов, сесквитерпеноидов, дитерпеноидов, тритерпеноидов - компонентов экстрактивных веществ различных частей биомассы дерева, для использования в других отраслях промышленности.

### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение классификации терпенов и терпеноидов, выделенных из биомассы дерева;
- усвоение современных способов синтеза продуктов на основе компонентов скипидара, канифоли, эфирных масел, экстрактивных веществ коры и древесной зелени;
- усвоение технологических схем режимов производства и их практической реализации в производственных условиях;
- привитие навыков анализа компонентов скипидара и готовой продукции;
- усвоение методов контроля процесса синтеза.

### **3. Содержание**

Классификация терпеноидов, основы биосинтеза терпеноидов. Канифольно-скипидарные продукты, полученные из живицы, смолистой древесины. Технологические схемы синтеза камфоры на основе борнилацетата и пиненов. Синтез терпинеолов, ментола, аллоацимена, линалоола. Химические реакции, используемые для синтеза душистых веществ из компонентов скипидара. Технология получения полипренолов. Синтезы на основе полипренолов. Структура, классификация полипренолов. Использование  $\beta$ -ситостерина. Получение эфиров бетулина, бетулиновой кислоты. Синтез бетулиновой, бетулоновой кислот.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин:

«Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Технология химической переработки древесины», «Процессы и аппараты химической технологии», «Инструментальные методы анализа органических соединений», «Общая химическая технология», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», «Химия древесины».

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Синтез на основе терпеноидов», выпускник должен обладать компетенцией ПК-1: способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции ПК-2: способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- классификацию терпеноидов
- химический состав компонентов экстрактивных веществ;
- современные схемы получения камфоры и борнеола из скипидара и пихтового масла,
- схемы получения тритерпеновых кислот из бересты,
- схемы получения производных полипренолов для применения в медицине,
- схемы получения производных канифоли для получения пленкообразующих веществ
- современные технологические схемы глубокой переработки скипидара и канифоли
- схемы переработки коры березы

#### **Уметь:**

- выбирать технологические схемы синтеза целевых продуктов с позиций энерго- и ресурсосбережения
- назначать рациональные режимы технологических процессов

#### **Владеть:**

- методами анализа сырья и готовой продукции;
- методами контроля процесса синтеза.
- методами синтеза душистых веществ с целью получения продуктов для косметики, медицины;

-методами получения бетулина и бетулиновой кислоты

## **Б1.В.ОД.12 Физика и химия синтетических полимеров**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины** – формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по синтезу, модифицированию свойств и применению синтетических полимеров.

### **2. Задачи изучения дисциплины:**

- усвоение общих положений классификации высокомолекулярных соединений;
- усвоение закономерностей синтеза синтетических полимеров;
- усвоение особенностей агрегатных, физических и термодинамических состояний синтетических полимеров;
- привитие навыков анализа синтетических полимеров.

### **3. Содержание**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Общие понятия химии полимеров.

Тема 3. Классификация полимеров.

Тема 4. Получение синтетических полимеров.

Тема 5. Физическая структура полимеров.

Тема 6. Физические (релаксационные) состояния полимеров.

Тема 7. Химические превращения полимеров.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов:**

- органическая химия;
- физическая химия гетерогенных систем.

### **5. Требования к результатам освоения**

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- особенности молекулярного строения полимеров;
- особенности полимерного состояния в отличии от высокомолекулярных веществ;
- все виды состояний синтетических полимеров;
- классификацию полимеров;
- особенности физических состояний синтетических полимеров;
- превращения основных синтетических полимеров в технологических процессах их переработки;
- источники воздействия на окружающую среду при химических изменениях синтетических полимеров.

#### **Уметь:**

- выделить синтетические вещества из класса высокомолекулярных веществ;
- выполнить определение текучести полимеров;
- выполнить анализ полимеров путем снятия термомеханических кривых на приборе «весы Каргина»;
- читать реологические кривые расплавов полимеров в связи с их строением;
- ориентироваться в назначении параметров технологических процессов переработки синтетических полимеров.

#### **Владеть:**

- определениями и терминами в характеристике исходных продуктов и полученных синтетических полимеров;

- интерпретацией ТМ-кривых в связи с разным физическим состоянием синтетических полимеров;
- учетом энергетических затрат при синтезе конденсационных полимеров.

### **Б1.В.ОД.13.1 Технология химической переработки древесины**

#### **Модуль 1. Производство целлюлозы и бумаги**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

#### **1. Цель изучения дисциплины**

формирование знаний в области получения различных видов целлюлозы из растительного сырья, производства бумаги..

#### **2. Задачи дисциплины**

усвоение теоретических основ производства целлюлозы и бумаги;

усвоение современной технологии производства целлюлозы и бумаги;

#### **3. Содержание**

Классификация растительного сырья и свойства целлюлозы. Сульфатное производство. Промывка, сортирование, очистка и сушка целлюлозы. Отбелка, облагораживание целлюлозы. Классификация видов и свойств бумаги. Подготовка бумажной массы. Размол волокнистых полуфабрикатов, проклейка, наполнение и крашение бумаги. Подготовка бумажной массы к отливу и формование бумажного полотна в сеточной части БДМ. Прессование и сушка бумажного полотна.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

- процессы и аппараты химической технологии;
- химии древесины

#### **5. Требования к результатам освоения**

##### **Формируемые компетенции:**

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);
- готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5);
- способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий (ПК-17).

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- технологию сульфитных и сульфатных способов варки;
- сущность процессов промывки, сортирования, очистки, отбелки и сушки целлюлозы;
- процессы подготовки бумажной массы;
- процессы получения бумаги на бумагоделательной машине.

##### **Уметь:**

- выбирать технологию для достижения требуемого качества продукции;
- обосновывать принятие решения при разработке технологических процессов получения волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона;
- проектировать отдельные стадии технологических процессов производства целлюлозы и бумаги.

##### **Владеть:**

- навыками совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
- навыками использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

## **Б1.В.ОД.13.2 Технология химической переработки древесины**

### **Модуль 2. Гидролизные и микробиологические производства**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

#### **1. Цель изучения дисциплины**

получить знания и умения в области гидролизных и микробиологических производств.

#### **2. Задачи изучения дисциплины**

- усвоение теоретических основ процесса гидролиза;
- усвоение технологий гидролизных и микробиологических производств;
- усвоение методов анализа исходного сырья, полупродуктов и целевой продукции гидролизных и микробиологических производств.
- усвоение методик расчета технологических процессов.

#### **3. Содержание**

Тема 1. Общая характеристика гидролизных производств.

Тема 2. Основные методы гидролиза.

Тема 3. Технология гидролиза растительного сырья.

Тема 4. Подготовка субстратов для ферментационных процессов.

Тема 5. Биосинтез и технология этанола.

Тема 6. Технология производства кормовых дрожжей

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «Химия древесины», «Органическая химия», «Инструментальные методы анализа органических соединений».

#### **5. Требования к результатам освоения**

##### **Знать:**

- технологические требования к растительному сырью;
- теоретические основы процесса гидролиза
- методы утилизации и использования твердых отходов гидролизных производств;
- технологию проведения процесса гидролиза растительного сырья.
- основные параметры и режимы производства этанола, кормовых дрожжей.

##### **Уметь:**

- назначать технологические режимы работы оборудования
- выбирать технологию и оборудование для достижения максимального выхода и качества готовой продукции.
- выбирать оптимальную технологию для производства конкретного вида продукции.
- применять элементы наилучших доступных технологий.

##### **Владеть:**

- методами контроля технологического процесса.
- методиками контроля качества исходного сырья, полупродуктов и продуктов гидролизных производств.
- методами разработки чертежей с использованием информационных технологий;- методами расчета материальных и тепловых балансов технологических процессов.

## **Б1.В.ОД.13.3 Технология химической переработки древесины**

### **Модуль 3: Производство древесных плит**

Общая трудоемкость – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков организации и проведения технологических процессов изготовления древесностружечных и древесноволокнистых плит.

#### **2. Задачи дисциплины**

- усвоение современных технологических процессов изготовления древесных плит;
- усвоение основных методов расчета технологических процессов производства древесных плит;
- усвоение методов практической реализации технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения;
- усвоение методов контроля сырья и готовой продукции
- привитие навыков проектирования отдельных участков производства древесных плит.

#### **3. Содержание**

Раздел 1. Технология древесностружечных плит

1. Основные сведения о древесностружечных плитах.
2. Подготовка стружки
3. Смешивание стружки со связующим. Формирование и подпрессовка ковра
4. Горячее прессование плит и послепрессовая обработка плит
5. Плиты из крупноразмерной ориентированной стружки (OSB). Контроль качества в производстве ДСП

Раздел 2. Технология древесноволокнистых плит

1. Основные сведения о древесноволокнистых плитах
2. Технология размола древесины на волокна.
3. Проклейка ДВМ. Формирование Древесноволокнистого ковра.
4. Горячее прессование. Послепрессовая обработка плит.
5. Особенности производства ДВП сухим способом. Контроль качества в производстве ДВП

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Производство древесных плит» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин инженерная графика, информационные технологии, органическая химия, процессы и аппараты химической технологии, оборудование предприятий производства древесных плит.

#### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Производства древесных плит», выпускник должен обладать следующими компетенциями: ПК-1, ПК-2, ПК- 5, ПК-17:

способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов (ПК-5);

способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий (ПК-17).



В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- классификацию древесных плит;
- требования к сырью и материалам для производства древесных плит;
- основные показатели физико-механических свойств плит;
- нормативные документы по качеству готовой продукции;
- технологические схемы и режимы процессов производства древесных плит;
- виды отходов производства древесных плит и методы их утилизации;
- способы вторичного использования тепловой энергии теплоносителей и сушильного агента;
- схемы подготовки древесных отходов к использованию в производстве древесных плит;
- последовательность подбора оборудования производства древесных плит;

**Уметь:**

- экспериментально определять свойства древесных плит, смол и связующих для производства древесных плит и оценивать их соответствие требованиям стандартов;
- рассчитывать удельные нормы расхода сырья, материалов, тепла и электроэнергии на технологические нужды;
- подбирать оборудование для технологических операций производства древесных плит с позиций энергосбережения и минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду;
- анализировать технологические схемы производства древесных плит с целью определения точек образования отходов и их вида, возможности вторичного использования энергоресурсов;
- выполнять компоновку оборудования отдельных отделений цехов по производству древесных плит;

**Владеть:**

- методами текущего контроля параметров технологического процесса;
- методами организации входного контроля сырья и материалов
- методами технологических расчетов процессов изготовления древесных плит;
- методиками выполнения пооперационного расчета сырья и материалов процессов производства древесных плит.

## **Б1.В.ОД.13.4 Технология химической переработки древесины**

### **Модуль 4: Лесохимические производства**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой, КП

**1. Цель изучения дисциплины:** Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области технологий переработки биомассы дерева с получением лесохимических продуктов.

**2. Задачи дисциплины**

- привитие навыков анализа исходного сырья, контроля технологического процесса переработки сырья и качества готовой продукции.
- овладение научными знаниями о технологических процессах термической и экстракционной переработки древесной биомассы, вторичных продуктах сульфатно-целлюлозного производства живицы, биотопливе и биологически активных веществах.
- освоение основных технологических схем используемых на предприятиях лесохимической промышленности;
- овладение основной нормативно-технической документацией на выпускаемую продукцию выпускаемую предприятиями лесохимической промышленности, основными

видами продукции (технические условия на продукты, технологический регламент основных производств лесохимической промышленности);

- научить проводить анализ исходного сырья, контролировать процесс переработки сырьевых источников и получаемой

- овладеть методами определения «узких мест» технологий и обоснований применения способов по снижению энергоемкости лесохимических производств и увеличению степени использования древесного сырья, а также учитывать экологические последствия их применения.

### **3. Содержание**

Тема 1. Общая характеристика пиролиза древесины.

Тема 2. Газификация древесины

Тема 3. Альтернативные технологии термической переработки

Тема 4. Технологические схемы выделения сульфатного мыла.

Тема 5. Технология получения сырого таллового масла периодическим и непрерывным методами.

Тема 6. Способы интенсификации выделения сульфатного мыла.

Тема 7. Экстрактивные вещества дерева их свойства и применение

Тема 8. Канифольно-терпентинное производство

Тема 9. Производство биологически активных препаратов

Тема 10. Технологии переработки коры

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин инженерная графика, информационные технологии, органическая химия, химия древесины, процессы и аппараты химической технологии.

### **5. Требования к результатам освоения.**

#### **Формируемые компетенции:**

**ПК-1** – способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

**ПК-2** – способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

**ПК-5** – готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

**ПК-17** – способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- современное состояние и перспективы развития технологий лесохимической переработки биомассы дерева;

- основные технологические схемы получения продуктов термической переработки древесной биомассы;

- основные технологические схемы получения продуктов при экстрактивной переработки биомассы древесного сырья и отходов лесозаготовительной и деревообрабатывающей промышленности;

- основные технологические схемы получения биологически активных веществ из древесной зелени;

- основные способы переработки сульфатных щелоков;

- требования к качеству и направления использования продуктов лесохимического производства.

#### **Уметь:**

- выбирать и обосновывать технологические схемы комплексного использования биомассы дерева;
- назначать рациональные режимы технологических процессов.

**Владеть:**

- методами анализа сырья и готовой продукции;
- методами контроля технологических операций получения продукции, вырабатываемых на лесохимических предприятиях.

### **Б1.В.ОД.14 Оборудование предприятий ЦБП**

Объем дисциплины – 6 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1.Цель изучения дисциплины** - формирование знаний, умений и навыков настройки и эксплуатации оборудования производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона, выбора оборудования, совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения.

**2.Задачи дисциплины:** усвоение устройства и принципа действия машин и механизмов, применяемых для производства целлюлозы и бумаги; усвоение правил настройки и эксплуатации оборудования; привитие навыков расчета производительности и мощности привода машин, применяемых для производства целлюлозы и бумаги.

**3.Содержание**

Оборудование для подготовки древесной щепы. Устройство варочных котлов периодического и непрерывного действия. Оборудование для промывки, очистки и сортирования целлюлозы. Оборудование для отбели, кислородно-щелочной обработки и облагораживания целлюлозы. Оборудование для размола, очистки, сортирования и деаэрации бумажной массы. Устройство бумагоделательной машины. Оборудование для переработки оборотного брака и очистки оборотной воды

**4.Требования к предварительной подготовке студентов**

- прикладная механика,
- процессы и аппараты химической технологии.

**5.Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

- готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования (ПК-7 частично).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- устройство и принцип действия оборудования древесно-подготовительного отдела;
- устройство варочных аппаратов периодического и непрерывного действия;
- оборудование для промывки, очистки, сортирования волокнистых полуфабрикатов;
- оборудование для отбели и облагораживания целлюлозы;
- оборудование для размола, очистки, сортирования и деаэрации бумажной массы;
- типы и конструкции бумагоделательных машин.

**Уметь:**

- осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование;
- подбирать оборудование для производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона;

**Владеть:**

- навыками анализа технической документации, подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования;

- методами технологического расчета и подбора оборудования целлюлозно-бумажного производства.

### **Б1.В.ОД.15 Оборудование гидролизных и микробиологических производств**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1. Цель изучения дисциплины** - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области конструкции технологического оборудования, используемого при проведении технологических процессов в гидролизных и микробиологических производствах.

#### **2. Задачи изучения дисциплины**

- усвоение конструкции, принципа действия основных видов технологического оборудования;

- расчет и конструирование основного технологического оборудования;

- эксплуатация и монтаж оборудования.

#### **3. Содержание**

Тема 1. Оборудование для подачи, измельчения и сортировки сырья.

Тема 2. Оборудование гидролизных отделений

Тема 3. Оборудование для подготовки субстратов для ферментационных процессов.

Тема 4. Ферментаторы для культивирования микроорганизмов.

Тема 5. Оборудование для концентрирования, выделения и очистки продуктов микробного синтеза.

Тема 6. Оборудование для сушки и упаковки продуктов микробного синтеза.

Тема 7. Технологическое оборудование цехов по производству ксилита фурфурола и его производных.

Тема 8. Ректификационное оборудование

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Технология гидролизных и микробиологических производств».

#### **5. Требования к результатам освоения**

##### **Знать:**

- конструкции, принцип действия и технические возможности основного оборудования гидролизных и микробиологических производств;

- основные правила эксплуатации основного оборудования.

##### **Уметь:**

- рассчитывать и подбирать типовое технологическое и транспортное оборудование для выполнения технологических операций гидролизных и микробиологических производств;

##### **Владеть:**

- знаниями по эксплуатации и ремонту технологического оборудования предприятий;

- методами расчета основного и транспортного оборудования.

### **Б1.В.ОД.16 Оборудование предприятий производства древесных плит**

Общая трудоемкость – 3 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков в области устройства, настройки и эксплуатации оборудования производства древесных плит.

### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение устройства и принципа действия основного оборудования производства древесных плит;
- привитие навыков расчета производительности и мощности привода оборудования;
- усвоение правил технической эксплуатации и настройки основного оборудования;

### **3. Содержание**

1. Оборудование для измельчения древесины
2. Оборудование для сушки и сортировки измельченной древесины.
3. Оборудование для смешивания древесины со связующими веществами и добавками
4. Оборудование для формирования ковров
5. Прессы для производства древесных плит
6. Оборудование после прессовой обработки плит
7. Оборудование подготовки древесины для повторного использования

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Оборудование предприятий производства древесных плит» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин прикладная механика, инженерная графика, информационные технологии, процессы и аппараты химической технологии.

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Оборудование предприятий производства древесных плит», выпускник должен обладать компетенцией ПК-7:

готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- конструкцию, принцип действия и технические возможности основного оборудования производства древесных плит;
- основные правила эксплуатации и обслуживания оборудования;

#### **Уметь:**

- выбрать типовое оборудование для выполнения технологических операций производства древесных плит;
- назначать технологические режимы работы оборудования с учетом минимизации расхода энергии;

#### **Владеть:**

- методиками технологических и энергетических расчетов оборудования.

## **Б1.В.ОД.17 Оборудование предприятий лесохимических продуктов**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1. Цель изучения дисциплины:** формирование знаний в области выбора и расчета промышленного оборудования по производству лесохимических продуктов и биологически активных веществ.

### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение методологии расчета емкостного оборудования на основании материального и теплового балансов;
- привить навыки обоснованного выбора оборудования на основании экспериментальных данных, особенностей кинетики, термо- и гидродинамики процессов;
- привить понимание связи между скоростью химической реакции и особенностями ее протекания, в том числе в гетерогенно-каталитических условиях, и конструкцией реакционного оборудования, работающего в различных режимах.

### **3. Содержание:**

Тема 1. Введение

Тема 2. Классификация химических реакторов; схемы и конструктивные элементы промышленных реакторов.

Тема 3. Основные управляющие воздействия на процессы: структуры потоков, физические модели, кинетические факторы.

Тема 4. Выбор и оптимизация работы химических реакторов; моделирование процессов.

Тема 5. Микроструктурные реакторы (микросистемная техника).

Тема 6. Расчет материального и теплового балансов для многоцелевых реакций. Расчет емкостного оборудования, поверхности теплообмена и размеров рубашки, змеевика или трубчатки; расчет диаметра вала мешалки.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов:**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин: органическая химия, основы катализа, процессы и аппараты химической технологии.

### **5. Требования к результатам освоения.**

#### **Формируемые компетенции:**

**ПК-7** – готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, техническом осмотре, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- современное состояние и перспективы развития технологии химической переработки древесины и биологически активных веществ;
- применение, принцип действия и конструкции основного технологического и вспомогательного оборудования для транспортировки, подготовки, переработки и хранения сырья; особенности эксплуатации и налаживания оборудования; принципы текущих ремонтов;
- основные приемы по совершенствованию технологического оборудования;
- методологию расчета основного и вспомогательного оборудования; программные средства.

#### **Уметь:**

- обоснованно выбирать технологическое оборудование для производства лесохимических продуктов и биологически активных веществ;

- составлять материальные и тепловые балансы технологических процессов, проводить расчет основного и вспомогательного промышленного оборудования;
- интерпретировать кинетические и термодинамические характеристики реакций для выбора режима процесса и обвязки реакторов технологического процесса;
- осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, техническом осмотре, текущих ремонтах, проверке технического состояния.

**Владеть:**

- методиками технологических расчетов оборудования;
- методами расчета материальных и тепловых балансов;
- методами оценки кинетических и термодинамических характеристик реакций.

## **Б1.В.ОД.18 Процессы и аппараты химической технологии**

Объем дисциплины – 6 ЗЕТ

Форма контроля – курсовой проект, экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

формирование у студентов знаний, умений и навыков, позволяющих им определять характеристики гидродинамики, тепло- и массопереноса, а так же рассчитывать основные размеры аппаратов и энергетические затраты на проведение процессов..

### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение закономерностей протекания гидродинамических, тепловых и массообменных процессов;
- усвоение методов определения параметров этих процессов;
- привитие навыков расчета и подбора по каталогам аппаратов химической промышленности.

### **3. Содержание**

1. Введение. Теория переноса.
2. Гидродинамические процессы.
3. Тепловые процессы.
4. Массообменные процессы.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин математика, физика.

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Общая химическая технология», выпускник должен обладать компетенциями:

ОПК-2: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-2: способность проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- закон переноса количества движения (импульса), закон переноса количества тепла, закон переноса количества массы;
- теорию подобия и методы преобразования дифференциальных уравнений в критерияльные;

- методы математического и экспериментального моделирования гидродинамических, тепловых и массообменных процессов, позволяющих проводить масштабирование аппаратов;

- методики расчета основных размеров аппаратов и/или энергетических затрат на проведение процессов;

- принцип действия и конструктивные особенности основных аппаратов и узлов.

**Уметь:**

- пользоваться современными методиками математического и экспериментального определения основных характеристик движения жидкостей и газов, а так же процессов тепло- и массопередачи;

- производить материальные, тепловые и гидравлические расчеты основных процессов и аппаратов химической технологии;

- определять расходы воды, пара и других технологических потоков;

- выбирать рациональные режимы работы аппаратов;

- подбирать основные аппараты и устройства из каталогов оборудования.

**Владеть:**

- методами расчета технологических параметров основных процессов на основе законов гидродинамики, тепло- и массопереноса;

- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;

- расчетами основных размеров узлов и аппаратов химико-технологических процессов;

- навыками проектирования технологических схем основных аппаратов и дополнительного оборудования для них.

## **Б1.В.ОД.19 Альтернативные источники энергии**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

### **1. Цель изучения дисциплины**

формирование знаний, умений и навыков в области использования различных видов альтернативных источников энергии.

### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение способов и методов получения альтернативной энергии;

- усвоение методов определения количества альтернативной энергии;

- привитие навыков расчета и подбора оборудования при использовании альтернативных источников энергии.

### **3. Содержание**

1. Современная энергетика России.

2. Альтернативные (нетрадиционные) источники энергии.

3. Переработка промышленных и сельскохозяйственных отходов.

4. Перспективы использования новых видов топлива и развития возобновляемых источников энергии.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Общая химическая технология» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин математика, физика.

### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Альтернативные источники энергии», выпускник должен обладать компетенциями:

ПК-2: способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду



В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- виды альтернативных и возобновляемых источников энергии;
- достоинства и недостатки различных источников энергии;
- экологические аспекты использования альтернативных источников энергии.

**Уметь:**

- оценивать воздействие на окружающую среду традиционных и альтернативных источников энергии;
- производить ориентировочные расчеты по использованию солнечной и ветровой энергии, по получению биотоплива;
- выбирать способы переработки промышленных и сельскохозяйственных отходов с целью получения новых видов топлива.

**Владеть:**

- навыками сравнения эффективности использования традиционных и альтернативных источников энергии с позиции энерго- и ресурсосбережения;
- методами расчета тепловых (энергетических) балансов установок по использованию альтернативных источников энергии.

### **Б1.В.ОД.20 Очистка и рекуперация промышленных выбросов**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1. Цель изучения дисциплины.** формирование у обучающихся знаний в области организации защиты окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами, проведения технологических процессов, снижающих образования вредных выбросов, эксплуатации очистных сооружений и установок

**2. Задачи изучения дисциплины**

- усвоение основных источников и видов загрязняющих веществ
- усвоение основ нормирования в санитарной охране атмосферы и водоемов
- усвоение методов очистки промышленных выбросов и сточных вод

**3. Содержание**

Тема 1. Экологические требования к технологическим процессам.

Тема 2. Основные источники и классификация промышленных выбросов.

Тема 3. Основы санитарно-гигиенического нормирования

Тема 4. Газовые и газопылевые выбросы.

Тема 5. Производственные сточные воды.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «Общая химическая технология», «Экология», «Промышленная экология», «Утилизация промышленных отходов».

**5. Требования к результатам освоения**

**Формируемые компетенции:**

**ПК-5** готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- принципы создания экологически безопасных технологий
- основные источники загрязнений и виды загрязняющих веществ при химической переработке древесины;

- способы очистки и рекуперации промышленных выбросов
- основы нормирования в санитарной охране атмосферы и водоемов

**Уметь:**

- экспериментально определять характеристику сточных вод и соответствие их требованиям стандартов
- выбирать тип оборудования для очистки газовых выбросов

**Владеть:**

- методами анализа и очистки сточных вод
- методиками расчета оборудования для очистки газовых выбросов и сточных вод

## **Элективные курсы по физической культуре и спорту**

Объем дисциплины – 328 ч.

Форма контроля - зачет

### **1. Цель изучения дисциплины**

Цель преподавания дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, обладающей гражданской позицией, нравственными качествами, чувством ответственности, самостоятельностью в принятии решений, инициативой, толерантностью, способностью успешной социализации в обществе, способностью использовать разнообразные формы физической культуры и спорта в повседневной жизни для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких, семьи и трудового коллектива для качественной жизни и эффективной профессиональной деятельности.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

1. Усвоение знаний о ценностях физической культуры и спорта, о современном состоянии физической культуры и спорта в России.
2. Усвоение основ организации техники безопасности при занятиях физической культурой и спортом.
3. Усвоение закономерностей формирования двигательных навыков, развития и совершенствования физических качеств.
4. Овладение методами оценки физического развития, контроля физической и функциональной подготовленности человека.
5. Усвоение знаний об особенностях воздействия отдельных систем физических упражнений на состояние организма человека.
6. Усвоение знаний о воздействии природных, социальных и экологических факторов на организм человека.
7. Усвоение знаний об основных источниках энергообеспечения, основ жизнедеятельности организма человека при занятиях физическими упражнениями.
8. Усвоение методики составления и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, методов самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, правил личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.
9. Подготовку к выполнению нормативных требований Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса (ВФСК).

### **3. Содержание**

Программа по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» включает темы, в которых предусматривается овладение студентами системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного, творческого использования для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

*Методические занятия* предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

Тема 1. Техника безопасности на занятиях физической культурой и спортом. Организация учебного процесса. Виды соревнований.

Тема 2. Развитие и совершенствование физических качеств. Развитие общей выносливости средствами циклических видов спорта

Тема 3. Формирование двигательных навыков и развитие физических качеств средствами спортивных, подвижных игр и гимнастики.

Тема 4. Виды спорта (по выбору) и оздоровительные системы физических упражнений.

Тема 5. Методики самооценки работоспособности, усталости, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции.

Тема 6. Основные методики самостоятельных занятий физическими упражнениями (только для СМГ).

Тема 7. Методика освоения профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП) с применением видов спорта (по выбору).

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе среднего (полного) общего образования по физической культуре. Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре и спорту», вид спорта по выбору тесно сопряжена с дисциплиной «Физическая культура и спорт».

Знания, умения, навыки по дисциплине необходимы для успешной профессиональной и повседневной деятельности выпускника.

#### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту», выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

– цели и задачи физического воспитания, самосовершенствования физических качеств и свойств личности;

– основные методы и способы формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек

– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности, правила техники безопасности

##### **Уметь:**

- применять практические навыки и умения, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья;

- развивать и совершенствовать физические качества и психофизические свойства личности;

- использовать физкультурно-спортивную деятельность для повышения производительности труда;

- использовать педагогический контроль для коррекции занятий физическими упражнениями

- использовать знания по организации здорового образа жизни и профилактики вредных привычек

##### **Владеть:**

- средствами и методами укрепления здоровья, воспитания прикладных физических качеств и свойств личности, самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

## Б1.В.ДВ.1.1 Мониторинг окружающей среды

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

### **1. Цель изучения дисциплины.**

Познакомить с главными положениями мониторинга для получения оптимальной информации о состоянии окружающей среды и ее компонентов при обосновании и уточнении экологических прогнозов.

### **2. Задачи изучения дисциплины.**

заложить базу, навыки использования экологических знаний в практической деятельности. Дать основные понятия о правовой базе в области охраны окружающей среды, привить им навыки выбора и использования приборов и методов экологического мониторинга

### **3. Содержание.**

1. Мониторинг как система наблюдений, оценки и прогноза за состоянием
2. Системы и службы мониторинга в России
3. Мониторинг различных объектов
4. Мониторинг воздействия вредных физических факторов (шум, электромагнитное поле, излучение)
5. Качество окружающей среды
6. Государственный экологический контроль
7. Особенности организации мониторинга при различных видах хозяйственного освоения территорий

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов.**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: химии, физики, экологии, промышленной экологии.

### **5. Требования к результатам освоения.**

#### **Формируемые компетенции:**

ПК-3 - способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред

ПК-14- способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** научные основы мониторинга, включающие основные понятия, общую структуру, классификацию видов мониторинга; основные контролируемые параметры;

**Уметь:** осуществлять отбор и пробоподготовку природных объектов, обрабатывать и анализировать результаты мониторинга;

**Владеть:** приемами оценки степени техногенной трансформации окружающей среды при различных видах хозяйственного освоения территории;

## Б1.В.ДВ.1.2 Приборы и методы контроля окружающей среды

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

### **1. Цель изучения дисциплины.**

Цель - выработка навыков применения методов и приборов для контроля вредных и опасных свойств техносферы и окружающей среды, а также исследования изменения параметров среды в условиях изменения воздействия на нее.

### **2. Задачи изучения дисциплины.**

Формирование способности понимать особенности организации мониторинга состояния основных природных объектов: атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы при различных видах хозяйственного освоения территорий.

### **3. Содержание.**

Нормативно-правовые основы мониторинга окружающей среды Химические загрязнители окружающей среды и их нормирование в России. Метрологические требования к методам и приборам анализа состава. Газовая хроматография, масс-спектрометрия и химические методы анализа состава газовых смесей. Методы анализа состава жидкостей. Методы анализа состава. Методы и приборы контроля механических энергетических загрязнений.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов.**

Для успешного изучения дисциплины студент должен владеть базовыми знаниями по физике, химии.

### **5. Требования к результатам освоения.**

#### **Формируемые компетенции:**

*ПК-3* - способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред

*ПК-14* - способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** способы измерения физических и химических параметров среды;

**Уметь:** осуществлять отбор и пробоподготовку природных объектов, проводить измерения с помощью приборов, обрабатывать и анализировать результаты;

**Владеть:** методами анализа факторов природной среды

## **Б1.В.ДВ.2.1 Основы катализа**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплины.** Формирование основополагающих знаний, умений и навыков в области фундаментального и прикладного катализа.

### **2. Задачи изучения дисциплины:**

- привитие основных навыков в выборе каталитических систем и их применении при реализации новых промышленных процессов;

- усвоение знаний, необходимых в профессиональной деятельности для совершенствования технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения.

### **3. Содержание**

1. Введение в катализ.

2. Гомогенный кислотно-основной катализ.

3. Гомогенный металлокомплексный катализ.

4. Введение в гетерогенный катализ.

6. Введение в нанохимию и нанокатализ.

7. Понятие о мицеллярном, микрогетерогенном и межфазном катализе.

8. Принципы фотокатализа.

9. Асимметрический катализ.

10. Введение в ферментативный катализ.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов.** Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине «Основы катализа» студент должен владеть основными знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин:

неорганическая химия (координационная химия); органическая химия; физико-химические методы анализа; физическая химия.

### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

**ОПК-2 (частично)** – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

**ПК-2** – способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

В результате изучения дисциплины студент должен

#### **Знать:**

- основные виды катализа, а также понятия, используемые в каталитической химии;
- механизм формирования каталитических систем и механизмы основных каталитических реакций;
- новые направления катализа;
- теоретические основы, помогающие понять свойства катализаторов и получаемых результатов.

#### **Уметь:**

- применять основные законы естественнонаучных дисциплин для интерпретации явлений катализа;
- иметь практические навыки в совершенствовании технологических процессов с целью энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду за счет применения современных катализаторов.

#### **Владеть:**

- общими экспериментальными методами каталитической органической химии.

## **Б1.В.ДВ.2.2 Химия окружающей среды**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплин:** Дать студентам знания об основных биосферных физико-химических процессах, а также, изменениях, происходящих в них, обусловленных антропогенным воздействием.

### **2. Задачи изучения дисциплины.**

- усвоение общих принципов химической природы процессов происходящих в окружающей среде;
- усвоение основных положений особенностей и трансформации загрязняющих веществ в окружающей среде; усвоение общих сведений о химических выбросах в биосферу; привитие навыков оценивать антропогенные воздействия на окружающую среду.

### **3. Содержание.**

Основные физико-химические процессы в атмосфере, гидросфере и литосфере. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде. Изменение озонового слоя. Атмосферные циклы соединений серы и азота в тропосфере, образование смога и фотохимического смога. Формирование состава и кислотности атмосферных осадков и поверхностных вод. Эрозия почв, основные антропогенные загрязнители окружающей среды.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов.**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: общая и неорганическая химия, аналитическая химия, экология.

### **5. Требования к результатам освоения.**

Формируемые компетенции:

**ОПК-2** – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования.

**ПК-2** – способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- факторы, определяющие устойчивость биосферы,
- характеристики антропогенного воздействия на природные среды;
- глобальные проблемы экологии.

**Уметь:** осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

- определять классификацию качества воды и почвы.

**Владеть:**

- потенциометрическими методами определения рН;
- определением ХПК бихроматным методом;
- методами определения жесткости воды;
- методами определения соединений хлора;
- методами определения общей минерализации воды методом электрической проводимости и потенциала воды;
- определять рН водной вытяжки почвы.

### **Б1.В.ДВ.3.1 Физика и химия целлюлозы и лигнина**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование знаний о физической структуре и химическом строении целлюлозы и лигнина во взаимосвязи с их реакционной способностью в условиях процессов химической и механохимической переработки древесины.

#### **2. Задачи изучения дисциплины**

Освоение студентами теоретических представлений о физике и химии природных полимеров, включая целлюлозу и лигнин, углубляет их знания основного курса «Химия древесины».

#### **3. Содержание**

Общие понятия о природных полимерах. Классификация компонентов древесины как полимеров. Пространственная структура макромолекул. Гибкость и конформационные превращения макромолекул. Межмолекулярные взаимодействия полимеров. Надмолекулярная структура целлюлозы. Агрегатные, фазовые и релаксационные состояния вещества. Релаксационные состояния полимеров. Набухание и растворение полимеров. Молекулярная неоднородность полимеров. Действие растворов щелочей на целлюлозу. Набухание целлюлозы и растворение фракций целлюлозы в растворах щелочей. Типы производных целлюлозы. Методы выделения лигнина из древесины. Физические и физико-химические свойства лигнина.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Общая неорганическая химия, аналитическая химия, и физико-химические методы анализа, органическая химия, химия древесины.

### **5. Требования к результатам освоения**

Результаты освоения ООП (компетенции), на формирование которых ориентировано изучение

#### **ОПК-2**

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

#### **ПК-2**

способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

Планируемые результаты изучения дисциплины (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области), необходимые для формирования результатов освоения ООП (компетенций), указанных выше:

Для формирования компетенции **ОПК-2** обучающийся должен:

#### **Знать:**

особенности химического строения и физической структуры природных полимеров, включая целлюлозу и лигнин

#### **Уметь:**

анализировать изменения физических и физико-химических свойств целлюлозы и лигнина в технологических процессах

#### **Владеть:**

методами выделения и физико-химического анализа целлюлозы и лигнина

Для формирования компетенции **ПК-2** обучающийся должен:

#### **Знать:**

классификацию компонентов древесины как полимеров

#### **Уметь:**

определять влияние физико-химических свойств компонентов древесины на качество конечной продукции

#### **Владеть:**

методами фракционирования целлюлозы и лигнина

### **Б1.В.ДВ.3.2 Поверхностные свойства целлюлозы**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплины:** Получение знаний о теоретических и практических основах экспериментальных способов определения поверхностных свойств волокнистых полуфабрикатов для регулирования заданного качества продукции целлюлозно-бумажного производства

#### **2. Задачи изучения дисциплины**

Оценить адсорбционную способность волокнистого материала; владеть методами определения удельной поверхности и электрокинетического потенциала целлюлозы; грамотно использовать данные по электроповерхностным свойствам для оценки бумагообразующих свойств волокна.

#### **3. Содержание**

Капиллярно-пористая структура целлюлозы. Способы определения удельной поверхности целлюлозы. Влияние удельной поверхности волокна на бумагообразующие



свойства целлюлозы. Факторы, влияющие на величину удельной поверхности волокна. Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС) на межфазной поверхности и способы измерения электрокинетического потенциала.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: математика, неорганическая и аналитическая химия, физика, органическая химия, химия древесины.

#### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

**ОПК-2** – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования.

**ПК-2** – способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен

##### **Знать:**

- факторы, влияющие на удельную поверхность целлюлозы;
- влияние размола, жёсткости, катионов и анионов на адсорбцию на целлюлозе;
- влияние различных факторов на электроповерхностные свойства волокнистых полуфабрикатов.

##### **Уметь:**

- осуществлять в общем виде оценку адсорбционной способности волокнистого материала; грамотно использовать данные по электроповерхностным характеристикам целлюлозы.

**Владеть** - методами определения удельной поверхности волокнистых материалов;

- методами определения электроповерхностных характеристик для оценки бумагообразующих свойств волокна.

### **Б1.В.ДВ.4.1 Переработка сульфатных щелоков**

Общая трудоемкость – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Формирование у студентов комплекса знаний, умений, навыков организации процессов сбора и переработки скипидара и сульфатных щелоков - крупнотоннажных побочных продуктов сульфатной варки целлюлозы.

#### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение современных технологических процессов лесохимических производств;
- усвоение способов рациональной переработки сульфатных щелоков;
- усвоение методов практической реализации технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения;
- усвоение методов контроля сырья и готовой продукции
- усвоение направлений применения продуктов переработки сульфатных щелоков.

#### **3. Содержание.**

Способы получения целлюлозы. Сульфатная варка и ее сущность. Объемы производства. Образование сульфатного мыла в процессе варки и способы сбора. Технология регенерации щелоков. Технология выделения нейтральных веществ с получением  $\beta$ -ситостерина. Технологии разложения сульфатного мыла. Разделение таллового масла на составляющие компоненты методами ректификации. Виды скипидарного производства. Существующие способы сбора скипидара, переработки,

отличия, преимущества и недостатки

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин:

«Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Технология химической переработки древесины», «Процессы и аппараты химической технологии», «Инструментальные методы анализа органических соединений», «Общая химическая технология», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», "Физическая химия гетерогенных систем".

#### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Технология переработки сульфатных щелоков», выпускник должен обладать компетенцией ПК-2: способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду; ПК-5: готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- методы улавливания дурнопахнущих серосодержащих соединений;
- области применения талловых продуктов;
- методы выделения сульфатного мыла из черного щелока;
- технологию регенерации щелоков;
- способы получения эфиров, резинатов канифоли, димеров жирных кислот;
- технологии разложения сульфатного мыла периодическим и непрерывным способами для получения сырого таллового масла;
- способ получения сульфатного лигнина. Применение лигнина;
- проблемы возникающие при отстаивании сырого таллового масла и их решения

##### **Уметь:**

- оценивать результаты аналитического определения показателей таллового масла

##### **Владеть:**

- методами определения лигнина
- методами определения компонентов сульфатного мыла и таллового масла

### **Б1.В.ДВ.4.2 Химия талловых продуктов**

Общая трудоемкость – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

#### **1. Цель изучения дисциплины**

формирование у студентов комплекса знаний, умений, навыков по адресной химической модификации таллового масла, его компонентов и скипидара для нужд общества

#### **2. Задачи дисциплины:**

- усвоение знаний технологических процессов лесохимических производств, обеспечивающих переработку талловых продуктов.
- усвоение способов рациональной переработки скипидара;
- усвоение методов практической реализации технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения;
- усвоение методов контроля сырья и готовой продукции
- усвоение направлений применения талловых продуктов и паров сдувок

#### **3. Содержание**

1. Состав экстрактивных веществ древесины и их влияние на варку.

2. Получение таллового масла из сульфатного мыла. Получение ситостерина.

3. Синтез сложных эфиров канифоли и высших жирных кислот .

4. Получение сиккативов и резинатов из талловых продуктов.

1. Модификация талловых продуктов для применения в производстве картона и древесноволокнистых плит

2. Синтез камфары, душистых веществ и полиэфирных соединений

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин:

«Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Технология химической переработки древесины», «Процессы и аппараты химической технологии», «Инструментальные методы анализа органических соединений», «Общая химическая технология», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа», "Физическая химия гетерогенных систем".

#### **5. Требования к результатам освоения**

Благодаря освоению дисциплины «Химия талловых продуктов», выпускник должен обладать компетенцией ПК-2: способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду; ПК-5: готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- состав экстрактивных веществ древесины хвойных и лиственных деревьев и их изменения при сульфатной варке

- технологию сбора и очистки скипидара при периодическом и непрерывном способах варки, области применения талловых продуктов и скипидара

- методы разделения таллового масла на составляющие компоненты

- способы модификации талловой канифоли и талловых жирных кислот

- способы получения ситостерина

- способы получения эфиров, резинатов канифоли, димеров жирных кислот

##### **Уметь:**

- анализировать состав таллового масла;

- разделять скипидар на компоненты;

### **Б1.В.ДВ.5.1 Основы биохимии и микробиологии**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – дифференцированный зачет

**1. Цель изучения дисциплины:** формирование знаний и навыков в области общей микробиологии и биохимии, а также роли микроорганизмов в гидролизном производстве.

#### **2. Задачи изучения дисциплины:**

- усвоение систематики микроорганизмов и их строения;

- усвоение особенности метаболизма микроорганизмов

- усвоение основных законов естественнонаучных дисциплин при изучении строения микроорганизмов

- привитие навыка применять методы математического анализа и моделирования биохимических процессов

- привитие навыков приготовления препаратов бактерий и микроскопических грибов

- привитие навыка проводить качественный и количественный учет микроорганизмов;
- привитие навыков приготовления питательных сред и способов их стерилизации;
- усвоение методов культивирования микроорганизмов;
- привитие навыков интерпретировать результаты проводимых исследований и оценивать качество продуктов по микробиологическим показателям;
- привитие навыков выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду;
- усвоение методов выявления и идентификации посторонней микрофлоры
- привитие навыков принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов

### **3. Содержание.**

Тема 1. Предмет и задача биохимии.

Тема 2. Исторические этапы развития микробиологии. Бактерии.

Тема 3. Белки.

Тема 4. Углеводы.

Тема 5. Витамины.

Тема 6. Ферменты. Липиды.

Тема 7. Дрожжи.

Тема 8. Чистая культура дрожжей.

Тема 9. Инфекции дрожжевого и спиртового производств.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин:  
«Органическая химия»

### **5. Требования к результатам освоения**

#### **Формируемые компетенции:**

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные законы естественнонаучных дисциплин при изучении строения микроорганизмов;
- систематику микроорганизмов;
- особенности метаболизма микроорганизмов;
- принципы культивирования микроорганизмов.

#### **Уметь:**

- применять методы математического анализа и моделирования биохимических процессов;
- готовить препараты бактерий и микроскопических грибов;
- проводить качественный и количественный учет микроорганизмов;
- интерпретировать результаты проводимых исследований и оценивать качество продуктов по микробиологическим показателям;
- выбирать технические средства и технологии направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

#### **Владеть:**

- методами теоретического и экспериментального исследования культивирования микроорганизмов;

- навыками приготовления питательных сред и способами их стерилизации;
- методами выявления и идентификации посторонней микрофлоры;
- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов.

## **Б1.В.ДВ.5.2 Биохимическая технология пищевых продуктов**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины:** Формирования комплекса знаний умений и навыков в области биохимической технологии пищевых продуктов

### **2. Задачи изучения дисциплины**

- усвоение теоретических основ и технологических процессов получения продуктов пищевого, кормового и медицинского назначения из растительного сырья.

### **3. Содержание.**

Общая характеристика технологий пищевых продуктов, биохимические технологии сахаристых веществ и пищевых заменителей сахара; меласса как сырье для пищевых производств; основы технологии хлебопекарных дрожжей; основы технологии пива; производство этанола из картофеля; получение культур клеток растений поверхностной и глубинной ферментацией; технология биологически активных препаратов из биомассы женьшеня.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов.**

Для полноценного усвоения учебного материала студентам необходимо иметь прочные знания в области органической химии.

### **5. Требования к результатам освоения.**

#### **Формируемые компетенции:**

**ОПК-2** – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования.

**ПК-1** – способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции,

**ПК-5** - готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- характеристики технологий пищевых продуктов,
- биохимические технологии сахаристых веществ и пищевых заменителей сахара.
- основы технологии хлебопекарных дрожжей; основы технологии пива; производство этанола из картофеля; получение культур клеток растений поверхностной и глубинной ферментацией;
- технология биологически активных препаратов из биомассы женьшеня.

#### **Уметь:**

- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

#### **Владеть:**

- навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.

## **Б1.В.ДВ.6.1 Переработка сульфитных щелоков**

Объем дисциплины – 4 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины.** получить знания и умения в области гидролизных и микробиологических производств.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

- усвоение общих сведений о сульфитном способе получения целлюлозы;
- усвоение знаний в области процесса переработки сульфитных щелоков;
- усвоение основных технологических схем производства кормовых дрожжей и лигносульфонатов.

### **3. Содержание**

Тема 1. Получение и отбор сульфитных щелоков.

Тема 2. Свойства и состав щелоков сульфитных варок.

Тема 3. Технология подготовки сульфитных щелоков к биохимической переработке.

Тема 4. Производство кормовых дрожжей.

Тема 5. Производство технических лигносульфонатов.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «Химия древесины», «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Технология химической переработки древесины».

### **5. Требования к результатам освоения**

#### **Знать:**

- теоретические основы процесса получения сульфитных щелоков
- способы отбора растворенных веществ сульфитного щелока при минимальном разбавлении
- свойства сульфитных щелоков;
- основы подготовки сульфитных щелоков к биохимической переработке;
- технологические схемы производства основных видов продукции.

#### **Уметь:**

- выбирать технологию и оборудование для достижения максимального выхода и качества готовой продукции;
- выбирать технологическую схему переработки сульфитных щелоков

#### **Владеть:**

- методиками анализа сульфитных щелоков и получаемых на их основе продуктов.

## **Б1.В.ДВ.6.2 Технология древесной массы**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины** - формирование знаний в области технологии волокнистых полуфабрикатов высокого выхода для производства бумаги и картона

**2. Задачи изучения дисциплины:** усвоение методов, способов и средств получения различных видов механической древесной массы.

### **3. Содержание**

Классификация механической древесной массы; производство дефибрёрной древесной массы; технология механической древесной массы из щепы; свойства механической древесной массы; переработка отходов сортирования древесной массы; отбелка механической древесной массы.

#### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине студент должен владеть знаниями прикладной механики, процессов и аппаратов химической технологии, химии, химии древесины.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, необходимы для выполнения *ВКР*.

#### **5. Требования к результатам освоения**

Выпускник должен обладать компетенциями:

- способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

- готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5).

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### **Знать:**

- классификацию механической древесной массы;
- способы получения механической древесной массы;
- свойства различных видов механической древесной массы;
- особенности их применения в композиции бумаги и картона.

##### **Уметь:**

- выбирать технологию для достижения качества волокнистого полуфабриката, с учетом экологических последствий их применения;

- оптимизировать технологические процессы с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;

##### **Владеть:**

- навыками выбора технических средств и технологии, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

### **Б1.В.ДВ.7.1 Технология слоистых пластиков**

Объем дисциплины 144 / 4 ЗЕТ

Форма контроля: экзамен

#### **1. Цель изучения дисциплины:**

формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков организации и проведения технологических процессов получения древесных и декоративных бумажнослоистых пластиков.

#### **2. Задачи дисциплины:**

– усвоение технологических процессов изготовления древесных и декоративных бумажнослоистых пластиков с позиций энерго- и ресурсосбережения;

– усвоение методов контроля сырья и готовой продукции;

– владение навыками выбора технических средства и технологии производства пластиков, направленных на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

#### **3. Содержание**

Тема 1. Основные сведения о древесных слоистых пластиках.

Тема 2. Изготовление древесного шпона для древесных слоистых пластиков.

Тема 3. Сборка пакетов и прессование древесного пластика

Тема 4. Общие сведения о декоративных бумажнослоистых пластиках

Тема 5. Технология изготовления декоративных бумажнослоистых пластиков.

#### **4. Требование к предварительной подготовке студентов**

Изучению дисциплины предшествуют: органическая химия, химия древесины,

процессы и аппараты химической технологии, физика и химия синтетических полимеров, производство древесных плит, оборудование предприятий производства древесных плит.

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

Результаты освоения ООП (компетенции), на формирование которых ориентировано изучение дисциплины:

**ПК-1.** Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

**ПК-2.** Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

**ПК-5.** Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

Планируемые результаты изучения дисциплины (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области), необходимые для формирования результатов освоения ООП (компетенций), указанных выше.

#### **Знать:**

- технологию и основные параметры режима производства пластиков;
- способы снижения расхода сырья и энергии при изготовлении слоистых пластиков;
- технические решения организации производства пластиков на древесной и бумажной основе;

#### **Уметь:**

- осуществлять процесс производства пластиков;
- выбирать ресурсосберегающие режимы производства слоистых пластиков;
- обосновывать технические решения, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду производства пластиков;

#### **Владеть:**

- методиками определения свойств сырья, материалов и готовых пластиков с помощью технических средств;
- способами совершенствования технологических процессов с целью энерго-и ресурсосбережения при производстве слоистых пластиков;
- приёмами снижения воздействия на окружающую среду применения синтетических смол в производстве пластиков.

### **Б1.В.ДВ.7.2 Технология и применение синтетических полимеров**

Объем дисциплины 144 / 4 ЗЕТ

Форма контроля: экзамен

#### **1. Цель изучения дисциплины**

Цель дисциплины: формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков по получению и применению синтетических полимеров.

#### **2. Задачи изучения дисциплины:**

- усвоение классификации высокомолекулярных соединений, по строению, молекулярной массе, методу получения.
- знание свойств и применения синтетических олигомеров и полимеров минимально воздействующих на окружающую среду:
- владение методами синтеза и анализа олигомеров и полимеров с необходимыми свойствами.
- привитие навыков анализа термопластичных и терморезистивных полимеров.



### **3. Содержание**

**Тема 1.** Основные сведения о полимерах, олигомерах и полимерных материалах.

**Тема 2.** Полимеры, получаемые реакцией поликонденсации.

**Тема 3.** Полимеры, получаемые реакцией полимеризации.

**Тема 3.** Полимеры — производные целлюлозы.

#### **4. Требование к предварительной подготовке студентов**

Изучению дисциплины предшествуют: органическая химия, химия древесины, процессы и аппараты химической технологии, физика и химия синтетических полимеров, производство древесных плит, оборудование предприятий производства древесных плит.

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

Результаты освоения ООП (компетенции), на формирование которых ориентировано изучение дисциплины:

**ПК-1.** Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

**ПК-2.** Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

**ПК-5.** Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- технологию и основные параметры режима производства полимеров;
- способы снижения расхода сырья и энергии при изготовлении синтетических полимеров;
- конкретные технические решения при разработке технологических режимов изготовления полимеров;

#### **Уметь:**

- осуществлять процесс производства синтетических полимеров;
- измерения основных параметров технологического процесса производства полимеров с помощью технических средств;
- обосновывать технические решения при разработке ресурсосберегающих технологических процессов производства синтетических полимеров;

#### **Владеть:**

- методиками определения свойств сырья, материалов и готовой продукции с помощью технических средств
- методами синтеза и анализа олигомеров и полимеров с необходимыми свойствами;
- способами снижением антропогенного воздействия на окружающую среду производства полимеров.
- методами снижения антропогенного воздействия на окружающую среду производства синтетических полимеров.

## **Б1.В.ДВ.8.1. Производство картона**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1.Цель преподавания дисциплины** - формирование знаний в области производства картона.

**2.Задача дисциплины:** усвоение методов, способов и средств получения различных видов картона.

### **3. Содержание**

Классификация видов картона. Подготовка картонной массы. Технология ролевого картона. Технология листового картона. Переработка оборотного брака в производстве картона. Использование воды в производстве картона.

### **4. Требование к предварительной подготовке студентов**

- технология химической переработки древесины (производство целлюлозы и бумаги)

- оборудование предприятий целлюлозно-бумажного производства.

### **5. Требования к результатам освоения**

#### **Формируемые компетенции:**

- способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- виды волокнистых полуфабрикатов и вспомогательных химических веществ, используемых для производства картона;

- типы и конструкции картоноделательных машин;

- формование картонного полотна на плоскосеточной и круглосеточной картоноделательной машине;

- получение листового картона на папочных машинах;

- прессование, сушку и отделку картона.

#### **Уметь:**

- обосновывать принятие технического решения при разработке технологических процессов получения картона;

- выбирать технологию и оборудование для достижения требуемого качества картона, с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду.

#### **Владеть:**

- навыками использования технических средств для определения качества картона;

- навыками приготовления вспомогательных химических веществ, применяемых в производстве бумаги и картона, и изготовления лабораторных образцов бумаги и картона.

## Б1.В.ДВ.8.2 Переработка макулатуры

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины** - формирование знаний технологии вторичных волокнистых полуфабрикатов для производства бумаги и картона

**2. Задачи изучения дисциплины:** усвоение методов, способов и средств получения вторичных волокнистых полуфабрикатов из макулатурного сырья.

### **3. Содержание**

Классификация макулатурного сырья; разволокнение макулатуры; очистка, сортирование и механическая обработка макулатурной массы; методы удаления печатной краски; отбелка макулатурной массы; сточные воды и отходы переработки макулатуры; особенности подготовки макулатурной массы для производства бумаги и картона.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Для полноценного освоения учебного материала по дисциплине студент должен владеть знаниями физики, химии древесины, оборудования предприятий целлюлозно-бумажного производства.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, необходимы для выполнения *ВКР*.

### **5. Требования к результатам освоения**

#### **Формируемые компетенции:**

- способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

- способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- классификацию макулатурного сырья;  
- основные технологические операции подготовки макулатурной массы;  
- системы водопользования и методы утилизации отходов переработки макулатуры.

- особенности использования макулатурной массы в композиции бумаги и картона.

#### **Уметь:**

- выбирать технологию и оборудование для достижения требуемого качества вторичного

волокнистого полуфабриката, с учетом экологических последствий их применения;

- обосновывать принятие технического решения при разработке технологических процессов получения волокнистых полуфабрикатов.

#### **Владеть:**

- навыками использования технических средств для определения свойств вторичного волокнистого полуфабриката, полученного из макулатурного сырья;

- навыками составления технологической схемы получения вторичного волокнистого полуфабриката для производства определенного вида бумаги и картона.

## Б1.В.ДВ.9.1 Утилизация промышленных отходов

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплины** - получение знаний в области утилизации промышленных отходов предприятий химической переработки древесины.

**2. Задачи изучения дисциплины:** усвоение экологических стандартов действующих на предприятиях химической переработки древесины; усвоение системы природоохранительной деятельности; усвоение малоотходных технологий химической переработки древесины; усвоение знаний обезвреживания и захоронения отходов.

### **3. Содержание**

Экологические стандарты технологии химической переработки древесины. Современные системы информации о природоохранной деятельности предприятий химической переработки древесины. Внедрение малоотходных технологий химической переработки древесины. Технологии обработки сточных вод и газовых выбросов с пониженным образованием осадков и шламов. Влияние промышленных отходов на загрязнение окружающей среды. Виды стационарных отходов; захоронение отходов.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: органическая химия; химия древесины; процессы и аппараты химической технологии; технология химической переработки древесины.

### **5. Требования к результатам освоения**

#### **Формируемые компетенции:**

- способность участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- экологические стандарты технологии химической переработки древесины;
- малоотходные технологии химической переработки древесины;
- технологии обработки сточных вод и газовых выбросов;
- влияние промышленных отходов на загрязнение окружающей среды;
- методы утилизации промышленных отходов.

#### **Уметь:**

- совершенствовать технологические процессы с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
- разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред.

#### **Владеть:**

- методами анализа и контроля газовых выбросов и сточных вод.
- навыками решения задач, связанных с разработкой малоотходных технологий, очисткой или рекуперацией промышленных выбросов.

## Б1.В.ДВ.9.2 Основы научных исследований

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – зачет с оценкой

**1. Цель изучения дисциплины** – получить знания в области организации и проведения научно-исследовательской работы.

### **2. Задачи изучения дисциплины:**

- усвоение общих положений проведения научной работы;

- усвоить основные понятия и формулы движения научного труда;
- владеть методиками обработки экспериментальных данных;
- привитие навыков оформления отчета, статьи.

### **3. Содержание**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Основные этапы НИР.

Тема 3. Научный эксперимент.

Тема 4. Статистическая обработка экспериментальных данных.

Тема 5. Линейная корреляция.

Тема 6. Факторные эксперименты.

Тема 7. Оформление научной работы.

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов:**

- математика;
- физика;
- информационные технологии.

### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

- ПК-13 Готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- ПК-14 Способностью частично применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе;
- ПК-15 Способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- понятие «наука»;
- проблемы и задачи дисциплины;
- эксперимент как систему связей по получению научно-технической информации;
- статистическую природу результатов эксперимента;
- типовые приемы и методы исследования энерго- и ресурсосбережения;
- этапы НИР;
- виды ошибок эксперимента;
- принципы проверки воспроизводимости опытов;
- способы представления результатов эксперимента;
- правила построения графиков;
- понятие о многофакторном эксперименте;
- нормативные требования к оформлению научной работы.

#### **Уметь:**

- анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- методы НИР для установления изучаемых закономерностей;
- получать соответствующие аналитические уравнения, функции отклика в факторных экспериментах с использованием персональных компьютеров;
- составлять план исследования;
- выявить возможные ошибки эксперимента;
- обработать результаты точечного определения;
- построить гистограмму и кривую нормального распределения;
- определить доверительный интервал;
- строить графические зависимости функции от аргумента;
- приводить основные математические функции к линейной зависимости;

- составлять матрицу планирования многофакторного эксперимента;
- рассчитать коэффициенты уравнения регрессии и определить их значимость и адекватность полученного уравнения;
- произвести проверку уравнения регрессии на адекватность;
- интерпретировать экспериментальные результаты;
- сформулировать выводы.

**Владеть:**

- методикой определения соответствия статистических показателей нормативным требованиям;
- методами определения статистических показателей и приемами представления научно-технической информации;
- алгоритмом решения задач с использованием многофакторных экспериментов;
- навыками планирования эксперимента и выбора методики;
- количественным определением возможных ошибок;
- приемом исключения грубой ошибки;
- методикой корреляционного анализа;
- переводом кодированных переменных в натуральные;
- возможностями использования результатов эксперимента для оптимизации параметров проводимых исследований.

**Б1.В.ДВ.10.1 Экономика и управление производством**

Общая трудоемкость – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

**1. Цель изучения дисциплины**

Получение экономических знаний с учетом отраслевых особенностей и специфики развития отраслей химической переработки древесины, формирование современного экономического мировоззрения.

**2. Задачи изучения дисциплины**

- получение представления о современном состоянии и основных проблемах отраслей химической переработки древесины;
- оценка эффективности использования ресурсов производства;
- усвоение экономического механизма функционирования предприятия ;
- овладение методами практических расчетов важнейших показателей результативности деятельности предприятия.

**3. Содержание**

Тема 1. Общая технико-экономическая характеристика деревоперерабатывающих производств

Тема 2. Предприятие как основа функционирования экономики. Организация производства на предприятиях химической переработки древесины

Тема 3. Экономические ресурсы: основные производственные фонды

Тема 4. Экономические ресурсы производства: оборотные средства

Тема 5. Экономические ресурсы производства: трудовые ресурсы

Тема 6. Себестоимость продукции предприятия

Тема 7. Финансовая деятельность предприятия

Тема 8. Предприятие как объект управления

Тема 9. Инновационная деятельность предприятия

**4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: общая

химическая технология, системы управления химико-технологическими процессами, экономическая теория.

### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах

жизнедеятельности;

ПК-8 – способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании

энерго- и ресурсосберегающих технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- базовые экономические понятия (спрос, предложение, цена, стоимость, товар, деньги, доходы, расходы, прибыль, риск, собственность, управление, рынок, фирма, государство)

- состав, структуру и способы расчета основных показателей результатов национального производства

- основы ценообразования на рынках товаров и услуг

- основы российской налоговой системы

20

- экономические основы производства и ресурсы предприятия; понятия: товар, услуга, работа;

- классификацию предприятий по правовому статусу; понятия себестоимость продукции и классификацию затрат на производство и реализацию продукции;

- функции и основные принципы менеджмента; принципы и методы нормирования и оплаты труда; методы разработки оперативных планов работы первичных

производствен-

ных подразделений;

#### **Уметь:**

- искать и собирать финансовую и экономическую информацию

- анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере личных финансов

- решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием

- осуществлять постановку целей и формировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций

- использовать источники экономической, социальной, экологической и управленческой информации;

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

- осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов

и

обосновывать полученные выводы;

#### **Владеть:**

- методами экономического планирования (бюджетирование, оценка будущих доходов и расходов, сравнение условий различных финансовых продуктов, управление рисками, применение инструментов защиты прав потребителя финансовых услуг)

- методами управления первичными производственными подразделениями;

- методами разработки производственных программ и сменно-суточных плановых заданий участка производства и анализа их выполнения.

## Б1.В.ДВ.10.2 Экономика и организация производства

Общая трудоемкость – 4 ЗЕТ

Форма контроля – экзамен

### **1. Цель изучения дисциплины**

Получение экономических знаний с учетом отраслевых особенностей и специфики развития отраслей химической переработки древесины, формирование современного экономического мировоззрения.

### **2. Задачи изучения дисциплины**

- получение представления о современном состоянии и основных проблемах отраслей химической переработки древесины;
- оценка эффективности использования ресурсов производства;
- усвоение экономического механизма функционирования предприятия ;
- овладение методами практических расчетов важнейших показателей результативности деятельности предприятия.

### **3. Содержание**

Тема 1. Общая технико-экономическая характеристика деревоперерабатывающих производств

Тема 2. Предприятие как основа функционирования экономики. Организация производства на предприятиях химической переработки древесины

Тема 3. Экономические ресурсы: основные производственные фонды

Тема 4. Экономические ресурсы производства: оборотные средства

Тема 5. Экономические ресурсы производства: трудовые ресурсы

Тема 6. Себестоимость продукции предприятия

Тема 7. Финансовая деятельность предприятия

Тема 8. Предприятие как объект управления

Тема 9. Инновационная деятельность предприятия

### **4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплины общей химической технология, проектирования технологических процессов и производств; моделирования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии.

### **5. Требования к результатам освоения**

Формируемые компетенции:

ОК-3 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах

жизнедеятельности;

ПК-8 – способность использовать элементы эколого-экономического анализа в создании

энерго- и ресурсосберегающих технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- базовые экономические понятия (спрос, предложение, цена, стоимость, товар, деньги, доходы, расходы, прибыль, риск, собственность, управление, рынок, фирма, государство)

- состав, структуру и способы расчета основных показателей результатов национального производства

- основы ценообразования на рынках товаров и услуг

- основы российской налоговой системы



- экономические основы производства и ресурсы предприятия; понятия: товар, услуга, работа;
- классификацию предприятий по правовому статусу; понятия себестоимость продукции и классификацию затрат на производство и реализацию продукции;
- функции и основные принципы менеджмента; принципы и методы нормирования и оплаты труда; методы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

**Уметь:**

- искать и собирать финансовую и экономическую информацию
- анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере личных финансов
- решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием
- осуществлять постановку целей и формировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций
- использовать источники экономической, социальной, экологической и управленческой информации;
- использовать и составлять нормативные документы, относящиеся к профессиональной деятельности;
- осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;

**Владеть:**

- методами экономического планирования (бюджетирование, оценка будущих доходов и расходов, сравнение условий различных финансовых продуктов, управление рисками, применение инструментов защиты прав потребителя финансовых услуг)
- методами управления первичными производственными подразделениями;
- методами разработки производственных программ и сменно-суточных плановых заданий участка производства и анализа их выполнения.

**ФТД 1. Социально-ознакомительный практикум**

Объем дисциплины – 2 ЗЕТ

Форма контроля – зачет

**1. Цель изучения дисциплины** знакомство с историей и основными направлениями деятельности вуза и Ботанического сада, формирование представления об отраслях лесопромышленного комплекса, стимулирование личностного и профессионального роста обучающихся.

**2. Задачи изучения дисциплины:** мотивация студентов к получению знаний; создание благоприятного психологического климата в студенческих группах; обеспечение успешной адаптации студентов-первокурсников к обучению в вузе; знакомство с историей и основными направлениями деятельности вуза и Ботанического сада; ознакомление с требованиями охраны окружающей среды; изучение оборудования, методики и техники полевых и других работ; выполнение заданий, связанных с содержанием объектов зеленой инфраструктуры и охраны окружающей среды; противодействие экстремизму и терроризму в студенческой среде; развитие общекультурных компетенций обучающихся; формирование у студентов навыков планирования, целеполагания и принятия решений.

**3. Содержание**

Программа практикума включает изучение истории и структуры СПбГЛТУ, знакомство с основными правилами и положениями, регламентирующими деятельность

студентов; тренинги и деловые игры, направленные на развитие коммуникативных умений, интеллектуальных способностей, целеполагания и принятия решений, составление плана профессионального развития; практическую работу в Ботаническом саду СПбГЛТУ.

**4. Требования к предварительной подготовке студентов** базовая общеобразовательная подготовка.

**5. Требования к результатам освоения**

**Формирование компетенций:**

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

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

**Знать:**

- основы психологии общения
- основы психологии групп и трудовых коллективов
- общепринятые моральные нормы
- особенности национальных культур и основных мировых религий
- историю, традиции, правила и структуру СПбГЛТУ
- содержание своей будущей профессии
- профессионально-значимые качества, необходимые для успешной работы в рамках данной профессии
- социальную значимость своей профессии, ее место на рынке труда
- принципы целеполагания, стратегии принятия решений
- особенности ухода за различными растениями

**Уметь:**

- выстраивать партнерские отношения, работать в команде
- применять моральные принципы во взаимодействии с людьми; учитывать интересы другого человека или группы людей при принятии решения
- выстраивать взаимоотношения с человеком с учетом его социокультурных особенностей
- четко, понятно и в доступной форме излагать свои мысли
- работать с информацией
- грамотно выполнять поставленную задачу
- эффективно организовать свой труд
- составить план профессионального роста и развития с учетом собственного потенциала, имеющихся ресурсов, требований общества и желаемого результата

**ФТД 2. История развития науки и техники**

Объем дисциплины – 3 ЗЕТ

Форма контроля – Зачет

**1. Цель изучения дисциплины**

Формирование историко-научной базы мировоззренческой позиции и профессиональной деятельности.

**2. Задачи изучения дисциплины**

Овладение знаниями по истории развития науки и техники в контексте основных этапов социально-культурной эволюции человечества.

Умение применять знания по истории науки и техники при формировании собственной мировоззренческой и методологической позиции, в том числе в профессиональной деятельности.

**3. Содержание**

Тема 1. Наука и техника как объекты исследования

Тема 2. Основные этапы развития науки и техники

Тема 3. Наука и техника в современном мире

**4. Требования к предварительной подготовке студентов**

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: «История» и «Культурология».

#### **5. Требования к результатам освоения**

##### **Формируемые компетенции:**

ОК-1- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

##### **Знать:**

- сущность науки и техники и их значение для становления и развития человека и общества;

- основные исторические этапы развития науки и техники;

- наиболее значимые достижения в области науки и техники и их роль в формировании мировоззренческой позиции и в профессиональной деятельности

##### **Уметь:**

- применять полученные знания об истории и современном состоянии науки и техники при решении мировоззренческих и методологических проблем, в том числе, в профессиональной сфере.