

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

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

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина Б1.Б1. «Иностранный язык» включена в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла ОПОП. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения иностранного языка в средней общеобразовательной школе.

Дисциплина «Иностранный язык» является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина «Иностранный язык» является самостоятельной дисциплиной. Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурной компетенции (ОК-11) предусмотренной федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Иностранный язык для общих целей. Иностранный язык для академических целей. Иностранный язык для делового общения. Иностранный язык для профессиональных целей. В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения и т.д. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

- владеть одним из иностранных языков на уровне чтения научной литературы и навыков разговорной речи.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

- знать базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции и их формы;

- уметь показать понимание прочитанного и прослушанного материала; оформлять свои мысли в виде монологического и диалогического высказывания профессионального характера;

- владеть навыками поиска профессиональной информации (в том числе в компьютерных сетях), реферирования и аннотирования.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «История»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины История являются оформление целостного представления об основных закономерностях исторического процесса, событиях и процессах мировой и отечественной истории, формирование умений анализировать современные общественные явления и тенденции с учетом исторической ретроспективы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б1.Б.2 История. Данная дисциплина относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «История» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

В рамках данной дисциплины студенты получают новейшие знания по истории России и ее месте и роли в мировых общественных процессах, вырабатывают навыки анализа и оценки современных общественных процессов и событий с учетом исторической ретроспективы, что необходимо для работы в сфере управления в практических государственных и негосударственных организациях.

Для успешного изучения курса «История» студенту необходимо иметь общие представления об историческом развитии России и мира. Курс «История» опирается на базовый школьный курс истории и одновременно является попыткой осмысления вопросов исторического развития страны, ее места и роли в мировых общественных процессах на качественно новом уровне теоретического обобщения и осмысления.

Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения целого комплекса дисциплин гуманитарного и профессионального циклов.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-5, ОК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Теоретико-методологические основы курса. Формационный и цивилизационный подходы в историческом познании. Теории цивилизационного подхода. Типы общественного развития (непрогрессивный, циклический, прогрессивный). Российская цивилизация: истоки становления. Славянские и германские племена во II тысячелетии до

н.э.- IV н.э. Германские племена и Римская империя. Место средневековья в историческом процессе. Киевская Русь дохристианского периода. Крещение Руси: причины, ход, последствия. Система государственно-политического устройства. «Русская Правда» Ярослава Мудрого. Основы экономической жизнедеятельности. Зарождение раннефеодальных отношений и их своеобразие. Переход к удельному периоду, его предпосылки, причины, последствия. Татаро-монгольский протекторат на Руси. Формирование основ национальных государств в Европе и России. Складывание крупных политических центров на Руси. Внутренняя и внешняя политика Ивана III и Василия III. Судебник 1497 года. Роль церкви в объединении русских земель. Идея «Москва - III Рим» как духовная основа московского государства. Место и роль Ивана IV в историческом развитии России. Великая Смута рубежа XVI XVII. Российское государство в XVII столетии. Правление Михаила Федоровича и Алексея Михайловича. XVIII век в европейской и североамериканской истории. Основные тенденции развития всемирной истории в XIX веке и пути развития России. Основные тенденции развития всемирной истории в XIX веке и пути развития России. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Россия и мир в XX веке. Первая русская революция 1905-1907 гг. Столыпинская аграрная реформа, ее итоги и значение. Создание Государственной Думы в России. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопrotивление сталинизму. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг.: стабильность или стагнация. Советский Союз в 1985-1991 гг. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-2000-е гг.). Россия на путях политической и социально-экономической модернизации: достижения и просчеты. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Философия» является ознакомление студентов с основными этапами историко-философского процесса, основными критериями их типологизации. Изучение истории философии является важным условием понимания основных философских проблем и разных подходов к их решению. Изучение курса философии рассматривается не просто как усвоение широкого круга знаний, но и как овладение способностью мыслить самостоятельно, критически относиться к восприятию новой информации, аргументировано отстаивать свою точку зрения.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б.1Б.3 «Философия» относится к разделу «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» и является базовой. Преподается на втором курсе обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «Философия» является одной из составных частей теоретической и практической подготовки студентов. В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с логикой развития мировой философской мысли, осознают многозначность философских идей, возможность их продолжения в разных, даже противоположных направлениях. Это позволяет понять предысторию, нынешнее состояние и внутренний смысл философских учений, положенных в основу современных научных концепций и методов практической деятельности общества.

Курс «Философия» опирается на базовый цикл социально-гуманитарных и естественных наук, изучаемых в средней школе. Изучение философии дает возможность найти ответы на важные мировоззренческие вопросы каждому человеку, что крайне необходимо для уверенной ориентации в современном обществе. Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных компетенций (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-9, ОК-10) предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Философия как мировоззрение. Предмет философии. Специфика философского знания, его функции. Исторические типы философии и философствования. Философская картина мира. Материя и ее атрибуты. Философское учение о сознании. Сознание и бессознательное. Познавательные потребности человека. Теория познания. Истина и заблуждение. Роль практики в познании. Диалектика как учение о всеобщей связи и развитии. Парные категории. Общество как предмет философского анализа. Основные сферы деятельности людей (материальная, социальная, политическая, духовная). Человек и исторический процесс. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего. Философские проблемы бытия человека.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы экономики и управления производством»**

### **1. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Основы экономики и управления производством» является формирования активного, законопослушного гражданина, владеющего основными знаниями в области экономики, и управления производством и организацией.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б1.Б4. Дисциплина «Основы экономики и управления производством» входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы.

Дисциплина «Основы экономики и управления производством» находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими дисциплинами, как «Философия», «История», «Правоведение». Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-4, ОК-10) и профессиональных (ПК-16, ПК-17, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Модель производственного предприятия. Роль производственного процесса в системе воспроизводства. Экономическое содержание, состав и структура основных и оборотных средств. Функции и принципы организации заработной платы. Доходы и расходы предприятия. Основные понятия организации производства. Нормативная и законодательная база организации. Организация режима работы на предприятии. Рабочее время. Организация производственных процессов на предприятии. Правила применения принципов системного управления. Правила системы. Сетевое планирование. Организация нормирования труда на предприятии. Организация ремонтного хозяйства на предприятии.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Правоведение»**

### **1. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Правоведение» является формирования активного, законопослушного гражданина, владеющего основными знаниями в области права, защиты окружающей природной среды, выработке позитивного отношения к государственно-правовым явлениям, в рассмотрении права как социальной реальности, выработанной человеческой цивилизацией и наполненной идеями гуманизма, добра и справедливости.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б1.Б.5. Дисциплина «Правоведение» входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы.

Дисциплина «Правоведение» находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такими дисциплинами, как «Философия», «История», «Основы экономики и управления производством». Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-6, ОК-10) и профессиональных (ПК-10) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Основные государственно-правовые понятия и категории: государство, право, источник права, система права, норма права, правоотношение, правонарушение, юридическая ответственность и др.; принципы правового регулирования общественных отношений на современном этапе развития Российского государства; основы конституционного устройства РФ, гарантии и защиту прав и свобод человека и гражданина; гражданское законодательство, регулирующее хозяйственную и иную деятельность юридических лиц, граждан, предпринимателей, государства; трудовое законодательство, регулирующее трудовые отношения наемных работников с предприятиями и организациями, различных форм собственности; основы уголовного, административного, семейного, экологического законодательства, права в сфере образовательной деятельности.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Психология»**

### **1. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Психология» является освоение основ психологии в общей профессиональной подготовке специалиста, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности и социализации.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б1.В1. Дисциплина «Психология» входит в вариативную часть гуманитарного, социального и экономического цикла.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Психология», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «История».

Дисциплина «Психология» является самостоятельной дисциплиной, находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такой дисциплиной, как «Этика делового общения». Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-7, ОК-8, ОК-10) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Психология в системе гуманитарных наук. Психология как наука, исследующая особенности и закономерности возникновения, формирования и развития (изменения) психических процессов (ощущение, восприятие, память, мышление, воображение), психических состояний (напряжённость, мотивация, фрустрация, эмоции, чувства) и психических свойств (направленность, способности, задатки, характер, темперамент) человека, то есть психики как особой формы жизнедеятельности, а также психику животных. Человек как субъект деятельности, общения и отношений. Психология малых групп.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Этика делового общения»**

### **1. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Этика делового общения» является освоение основ этики в общей профессиональной подготовке специалиста, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности и социализации.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б1.В2. Дисциплина «Этика делового общения» входит в вариативную часть гуманитарного, социального и экономического цикла.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Этика делового общения», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплины «История».

Дисциплина «Этика делового общения» является самостоятельной дисциплиной, находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с такой дисциплиной, как «Психология». Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-7, ОК-8, ОК-10) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Этика делового общения в системе гуманитарных наук. Этика делового общения как наука, исследующая особенности общения в деловых отношениях. Этика - философская наука, объектом изучения которой является мораль. Деловое общение. Влияние личностных качеств на общение. Этика и психология деловых бесед и переговоров. Стили общения в деловой сфере. Этика борьбы и конкуренции.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика и прогнозирование промышленного природопользования»**

### **1. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Экономика и прогнозирование промышленного природопользования» является освоение теоретических знаний и получение практических навыков в области современных методов организации и управления промышленным природопользованием с учётом экологических и природоохранных требований и нормативов.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б1.ДВ1. 1 Дисциплина «Экономика и прогнозирование промышленного природопользования» относится к дисциплинам по выбору гуманитарного, социального и экономического цикла. Изучается на 4 курсе в 7 семестре. Базируется на знаниях, полученных в результате изучения дисциплин: «Экология», «Промышленная экология», «Основы экономики и управления производством».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины потребуются в последующем при изучении дисциплин «Экологический менеджмент», «Экологические риски» и при последующей деятельности выпускника. Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-16, ПК-17, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Процессы промышленного природопользования как объекты экологического анализа и прогнозирования; природоохранное законодательство; экологический механизм организации природопользования и охраны окружающей среды; платежи за загрязнение; за использование природных ресурсов; оценка экологического ущерба от негативного воздействия на окружающую среду; стоимость природно-ресурсного потенциала; оценка эколого-экономической эффективности реализации различных мероприятий.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление предприятием»**

### **1. Цель изучения дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «Управление предприятием» является освоение теоретических знаний и получение практических навыков в области современных методов организации и управления промышленным предприятием с учётом экологических и природоохранных требований и нормативов.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б1.ДВ1.2 Дисциплина «Управление предприятием» относится к дисциплинам по выбору гуманитарного, социального и экономического цикла. Изучается на 4 курсе в 7 семестре. Базируется на знаниях, полученных в результате изучения дисциплин: «Экология», «Промышленная экология», «Основы экономики и управления производством».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины потребуются в последующем при изучении дисциплин «Экологический менеджмент», «Экологические риски» и при последующей деятельности выпускника. Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-16, ПК-17, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

В рамках данной дисциплины студенты получают знания о перспективах технического развития и особенностях деятельности организаций, основах технологии и организации производства, необходимых для квалифицированного решения возникающих задач, методологии оценки качества целенаправленной деятельности различных организационных структур, функции менеджмента в рыночной экономике, социально-психологические аспекты менеджмента.

Процессы управления промышленным предприятием на основе рационального природопользования; платежи за загрязнение; за использование природных ресурсов; оценка экологического ущерба от негативного воздействия на окружающую среду; стоимость природно-ресурсного потенциала; оценка эколого-экономической эффективности реализации различных мероприятий.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Организация делопроизводства и научно-исследовательской работы»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является знакомство с принципами организации научных исследований, изучение особенностей выполнения фундаментальных и прикладных, теоретических и экспериментальных исследований, автоматизации научных исследований, порядка подготовки, оформления и передачи научно-технической информации.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б1.ДВ2.1 Дисциплина по выбору гуманитарного, социального и экономического цикла. «Входные» знания: навыки работы на персональном компьютере с использованием текстового процессора Microsoft Office Word, Правоведение.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-16, ПК-17, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Классификация документов. Унификация документов. Реквизиты документов, их состав, правила оформления и месторасположение на документах. Бланки документов. Виды бланков. Состав реквизитов бланков и варианты их размещения. Правила компьютерного оформления документов. Структура ОРД. Составление и оформление организационных, распорядительных и информационно-справочных документов. Порядок обработки входящих, исходящих и внутренних документов. Регистрация и контроль исполнения документов. Систематизация документов и формирование дел. Оперативное хранение дел. Информационно-справочная работа. Экспертиза ценности документов. Подготовка документов к архивному хранению. Виды и задачи архивов. Поиск документов с помощью информационно-справочных систем (Консультант, Гарант).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Делопроизводство и документооборот»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Цели освоения дисциплины заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний по оформлению и составлению организационно-распорядительных документов как базовому процессу в реализации всех управленческих функций.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б1.ДВ2.2 Дисциплина по выбору гуманитарного, социального и экономического цикла. «Входные» знания: навыки работы на персональном компьютере с использованием текстового процессора Microsoft Office Word, Правоведение.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-16, ПК-17, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Законодательное и нормативно-методическое регулирование делопроизводства. Типовые технологии ведения делопроизводства в организации. Понятие документооборота и его основные этапы. Регистрация и индексация документов. Организация рационального движения документов внутри предприятия. Анализ структуры документооборота. Методы учета и сокращения документооборота. Система организационно-правовой документации. Система распорядительной документации. Система справочно-информационной документации. Система документов по личному составу. Основные требования к оформлению управленческих документов. Современное деловое письмо. Общие требования к систематизации и формированию дел.

## **Аннотация рабочей программы «Математика»**

**1. Целью изучения дисциплины «Математика»** является овладение основными понятиями и методами математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.Б.1. Математический и естественнонаучный цикл.

Данная дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу и является базовой дисциплиной. Преподается она на первом курсе в течение первого семестра. Содержание дисциплины «Математика» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки бакалавров по направлению 241000.62 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии". Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций ОК-10, ПК-1, ПК-21, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии".

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений и элементы теории уравнений математической физики. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика. Численные методы. Математические методы решения профессиональных задач.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Информатика»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Информатика» являются оформление комплекса знаний о современном состоянии и направлениях развития вычислительной техники и программных средств, а также навыков работы с системным и программным обеспечением общего направления.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.Б2. «Информатика». Дисциплина входит в раздел «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается в течение первого года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины – часть производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной подготовки студентов по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

В рамках данной дисциплины студенты получают знания о современном состоянии и направлениях развития вычислительной техники и программных средств. Для успешного изучения курса студенту необходимо владеть основами математики и иметь навыки работы на ПК.

Изучение данной учебной дисциплины является основой для дальнейшего изучения дисциплин цикла: информационные технологии в управлении качеством, информационное обеспечение, базы данных.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-3, ПК-5, ПК-9) компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Общее представление об информации. Виды. Информации. Формы представления и передачи информации Этапы развития ПЭВМ. Основные функциональные части компьютера. Процессор. Материнская плата. Оперативная память. Порты. Устройства ввода информации: клавиатура, мышь сканер. Устройства вывода информации: монитор, принтер, плоттер. Устройства хранения информации: магнитные диски, CD-, DVD-диски, flash-память и другие виды памяти. Основные функциональные части компьютера. Устройства для обмена информацией: сетевые платы, модемы. Операционные системы: назначение, состав. Файловая система. Характеристики файлов. Антивирусные программы. Прикладное программное обеспечение. Классификация и область применения. Текстовый процессор MS WORD. Назначение, основные возможности и приемы. Структура документа. Табличные процессоры. Система MS Excel.

Назначение, основные возможности и приемы. Системы управления базами данных. Классификация СУБД. Модели данных. Информационные системы в сетях. Локальные информационные системы. Архитектура информационных систем. Глобальные компьютерные системы. Работа с информационно-поисковыми системами. Классификация языков программирования. Понятия алгоритма. Блок-схемы алгоритмов. Линейные разветвляющие и циклические алгоритмы. Структура языка Паскаль. Типы данных. Выражения. Оператор присваивания. Операторы ввода, вывода данных. Выражения. Оператор условия и выбора. Работа с массивами. Графический режим. Процедуры и функции.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Физика»**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Приобретение студентами знаний и формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики, строения вещества в конденсированном состоянии.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.Б.3 «Физика» является дисциплиной базовой части математического и естественнонаучного цикла. Для ее освоения необходимы знания, полученные при изучении школьного курса физики, а также знания, приобретаемые в ходе изучения математики. В свою очередь дисциплина «Физика» является предшествующей для таких дисциплин, как «Электротехника и промышленная электроника», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Прикладная механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные законы и модели механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики, строения вещества в конденсированном состоянии.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Экология» являются содействие знакомству студентов с современными экологическими проблемами, а также вопросами по международному экологическому сотрудничеству. В курсе рассматриваются основные концепции экологии как составной части биологических наук, изучающей биосферу в целом и отдельные виды организмов и их популяций, дается представление об экосистемах как единых природных комплексах, образованных живыми организмами и средой обитания. Детально обсуждаются проблемы, связанные с влиянием вредных и опасных факторов среды обитания.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б2.Б.4. «Экология». Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается она в течение четвертого года обучения (во втором семестре). Для освоения материала курса студенты должны обладать базовыми знаниями дисциплин подготовки бакалавров «Общая и неорганическая химия», «Физика». Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурной (ОК-10) и профессиональной (ПК-14) компетенций, предусмотренных ФГОС ВРО.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Предмет и задачи экологии. Биосфера, ее состав и границы. Техногенные факторы среды. Антропогенные факторы среды. Экологические системы. Экологическая ниша. Взаимоотношения организмов в биоценозе. Техногенное загрязнение атмосферы. Гомеостаз экосистемы. Экология гидросферы Баренц региона. Приоритетные загрязнители водоемов Архангельской области. Международные объекты охраны окружающей природной среды. Участие России в международном экологическом сотрудничестве. Малоотходные и безотходные технологии и их роль в защите среды обитания. Радиация и ее воздействие на организм человека. Электромагнитные поля, их биотропность и нормы биологической безопасности. Стихийные бедствия экзогенного характера. Глобальные проблемы экологии: проблемы народонаселения, истощение энергоресурсов, проблема потепления климата на Земле, физический смысл "парникового эффекта", физический смысл образования озонных дыр; понятие о токсичности веществ; защита гидросферы: водооборот на Земле и в биологических видах, самоочищаемость водоемов, защита гидросферы от промышленных загрязнений, понятия ПДК и ПДС, классификация сточных вод и принцип их очистки; защита атмосферы: защита атмосферы от промышленных выбросов, понятие ПДВ, принципы очистки газовых промышленных выбросов; защита литосферы; переработка твердых отходов:

захоронение радиоактивных и уничтожение и переработка токсичных отходов; системы экологического мониторинга; экономические и правовые аспекты рационального природопользования.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая и неорганическая химия»**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является – дать студентам основы химических знаний, необходимых при изучении химических дисциплин и в последующей самостоятельной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б.2.Б.5 Общая и неорганическая химия. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается она в течение первого года обучения. Курс опирается на базовый школьный курс химии. Изучение настоящей учебной дисциплины дает студентам теоретические основы современной химии и является базой для изучения химии элементов и их соединений.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Атомная и молярная масса. Количество вещества. Химический эквивалент.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Энергетика химических процессов. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Коррозия металлов. Электролиз. Комплексные соединения. Получение, свойства и применение металлов и неметаллов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Органическая химия»**

**1. Цель освоения дисциплины** – сформировать представления о строении, свойствах и взаимосвязи основных классов органических соединений.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.Б.6. Органическая химия относится к математическому и естественнонаучному циклу.

Для изучения дисциплины нужны знания и умения и компетенции, полученные обучающимися в средней общеобразовательной школе.

Знания и умения, полученные при освоении дисциплины, необходимые студентам в дальнейшем процессе обучения профессиональным дисциплинам. Современное развитие технологии переработки растительного сырья невозможно без знаний органической химии, которая является базовой дисциплиной, на которой основывается химическая технология ЦБП, биорефайнинга, лесохимических и биотехнологических производств, переработки ископаемого органического сырья.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки по направлению подготовки бакалавра 241000.62 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

История становления развития органической химии. Основы теории строения органических соединений. Представления о типах и механизмах реакций органических соединений. Отдельные классы органических соединений (методы синтеза, свойства, использования в различных отраслях): алифатические, циклические и ароматические углеводороды, гидроксильные производные углеводородов, оксосоединения, карбоновые кислоты. Многофункциональные производные углеводородов; сероорганические и азотсодержащие органические соединения. Гетероциклические соединения. Основы планирования и выполнения синтеза органических соединений.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физико-химические методы анализа»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» является формирование представлений о теоретических основах физико-химических методов анализа, их практической значимости, получение практических навыков выполнения стандартных инструментальных определений.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» (Б2.Б.7.) является базовой дисциплиной математического и естественнонаучного цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физика», «Математика», «Физическая химия». В свою очередь дисциплина является предшествующей для таких дисциплин, как «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Аналитическая химия объектов окружающей среды».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предмет и задачи физико-химических методов анализа. Методы анализа, общая характеристика, классификация. Молекулярная спектроскопия: теоретические основы метода; электронная спектроскопия; атомная абсорбционная спектроскопия. Техника молекулярной спектроскопии: принципиальная схема спектрального прибора; источники излучения; приемники излучения; регистрация спектров поглощения и испускания. Эмиссионный спектральный анализ: методы анализа; теоретические основы; качественный и количественный анализ. Спектры фотолюминесценции: механизм люминесценции; качественный и количественный анализ. Методы резонансной спектроскопии: основные принципы метода ЭПР; спектроскопия ЯМР. Фотометрия пламени: качественный и количественный анализ; применяемая аппаратура. Поляриметрия. Рефрактометрия. Электрохимические методы анализа: потенциометрия, кондуктометрия, вольтамперометрия, кулонометрия и др. Хроматографические методы анализа.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая химия»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины является освоение теоретических основ физической химии; формирование представлений о физико-химической сущности явлений и процессов, протекающих в материальном мире; формирование высокообразованного специалиста, владеющего основными проблемами теории химических процессов; овладение навыками применения законов теоретической химии к решению практических вопросов.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б2.Б.8 «Физическая химия» является дисциплиной цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Численные методы в химии и химической технологии», «аналитическая химия» в тоже время данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как «Кинетика и катализ», «Коллоидная химия», «Физико-химические методы анализа».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), общепрофессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) и компетенций в области научно-исследовательской деятельности (ПК-21), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Основы химической термодинамики: начала термодинамики, термодинамические функции, химический потенциал и общие условия равновесия систем, термодинамические свойства газов и газовых смесей; фазовые равновесия и свойства растворов: равновесия в однокомпонентных системах, термодинамические свойства растворов, равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах, равновесие в трехкомпонентных системах; химическое равновесие; термодинамическая теория химического сродства; свойства растворов электролитов, равновесие в растворах электролитов, термодинамическая теория ЭДС, электрохимические методы анализа и химические.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Коллоидная химия»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Коллоидная химия» является формирование теоретических представлений об основах процессов на поверхности раздела фаз, их практической значимости, о методах исследования дисперсных систем, об основных свойствах дисперсных систем. Рассмотрение объектов окружающей среды природного и техногенного происхождения с точки зрения химии дисперсных систем.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.Б.9 «Коллоидная химия». Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является базовой. Преподается она в течение третьего года обучения (в пятом семестре). Содержание дисциплины «Коллоидная химия» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Физика», «Математика». В свою очередь дисциплина «Коллоидная химия» является предшествующей для таких дисциплин, как «Физико-химические методы анализа», «Аналитическая химия объектов окружающей среды», «Общая химическая технология».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Термодинамика поверхностных явлений; адсорбция, смачивание, адгезия; поверхностно-активные вещества, механизм образования дисперсных систем их строение; устойчивость дисперсных систем, основные теории кинетической и агрегативной устойчивости; свойства дисперсных систем, методы исследования свойств (седиментационный анализ, оптические методы, молекулярно-кинетические методы); процессы коагуляции дисперсных систем; основные свойства золь и других микрогетерогенных систем.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Численные методы в химической технологии и экологии»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Численные методы в химической технологии и экологии» являются освоение основных способов и математических приемов обработки первичной экспериментальной информации. Освоение программного комплекса для расчетов химических и физических параметров веществ.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.В.1 Численные методы в химической технологии и экологии. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение первого года обучения (во втором семестре). Содержание дисциплины «Численные методы в химической технологии и экологии» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки. В рамках данной дисциплины студенты получают новейшие знания об организации способов обработки экологической информации с применением ЭВМ.

Для успешного изучения курса «Численные методы в химической технологии и экологии» студенту необходимо иметь общие представления о способах и математических приемах обработки первичной экспериментальной информации. Узнают математический аппарат вычисления погрешностей и расчета допустимых пределов значимости величин. Так же преподается освоение программного комплекса для расчетов химических и физических параметров веществ.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-9) компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Методы компьютерного моделирования химических структур и процессов. Методы приближенных вычислений. Элементы теории погрешностей. Приближенное решение не линейных уравнений. Решение систем уравнений.

Приближение функций. Статистические методы обработки результатов экспериментов. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез. Вопросы использования программы Microsoft Excel для сопровождения вычислений некоторых химических задач. Принципы обработки ИК спектров с применением ЭВМ. Использование программы ISIS Draw для создания изображений химических веществ. Использование программы Curve Expert. Возможности программы ChemDraw Ultra 12.0. Возможности программы Chem3D Ultra 12.0.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Программирование в решении задач энергоресурсосбережения»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Программирование в решении задач энергоресурсосбережения» являются освоение основных методов программирования в среде Delphi .

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

**Б2.В.2 Программирование в решении задач энергоресурсосбережения.** Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение первого года обучения (во втором семестре). Содержание дисциплины «Программирование в решении задач энергоресурсосбережения» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

В рамках данной дисциплины студенты получают знания об организации способов обработки информации с применением ЭВМ, способах и приемах программирования в среде Delphi.

Для успешного изучения курса «Программирование в решении задач энергоресурсосбережения» студенту необходимо иметь общие представления о среде программирования, о построении линейных, условных, циклических конструкций.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Создание простейшей программы. Ввод данных и вывод результатов. Программирование линейных алгоритмов. Программирование разветвляющихся алгоритмов. Программирование циклических алгоритмов с известным числом повторений. Программирование циклических алгоритмов с неизвестным числом повторений. Программирование алгоритмов итерационной циклической структуры. Массивы. Процедуры и функции пользователя. Записи. Работа с файлами. Использование графических объектов. Построение графика функции. Создание движущихся изображений. Вычисление определённого интеграла численными методами. Решение нелинейных уравнений численными методами. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Практикум по физической химии»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины является формирование представлений о физико-химической сущности явлений и процессов, протекающих в материальном мире; практическое освоение методов физической химии; формирование высокообразованного специалиста, владеющего основными проблемами теории химических процессов; овладение навыками применения законов теоретической химии к решению практических вопросов.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б2.В.3 «Практикум по физической химии» является дисциплиной цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Численные методы в химии и химической технологии», «аналитическая химия» в тоже время данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как «Коллоидная химия», «Физико-химические методы анализа». Практический курс основывается на знаниях и умениях, полученных в ходе изучения дисциплины «Физическая химия».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), общепрофессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) и компетенций в области научно-исследовательской деятельности (ПК-21), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Использование законов термодинамики для измерения и расчета термодинамических величин; построение и анализ диаграмм состав-свойство для бинарных жидких и твердых систем; расчет термодинамических и концентрационных параметров химических равновесных процессов; измерение и расчет термодинамических и концентрационных параметров электрохимических равновесных процессов, измерение электрической проводимости электролитов, ЭДС.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия» является формирование представлений о теоретических основах химических методов анализа, их практической значимости, о методах разделения и концентрирования.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина «Аналитическая химия» (Б2.В.4.) является дисциплиной вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия». В свою очередь дисциплина «Аналитическая химия» является предшествующей для таких дисциплин, как «Физико-химические методы анализа», «Аналитическая химия объектов окружающей среды».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Предмет и задачи аналитической химии. Методы анализа, общая характеристика, классификация. Титриметрические методы анализа, общая характеристика, классификация. Буферные растворы. Метод кислотно-основного титрования. Способы фиксирования точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы, характеристические параметры, подбор индикаторов. Построение кривых кислотно-основного титрования, подбор индикаторов. Метод окислительно-восстановительного титрования. Способы фиксирования точки эквивалентности. Редокс-индикаторы, характеристические параметры, подбор индикаторов. Перманганатометрия, бихроматометрия, иодометрия. Построение кривых окислительно-восстановительного титрования, факторы, влияющие на кривую титрования. Метод осадительного титрования, способы фиксации точки эквивалентности. Комплексометрическое титрование, способы фиксирования точки эквивалентности. Металлоиндикаторы, характеристики. Гравиметрический метод анализ, классификация. Отгонка. Осаждение. Требования к осаждаемой, весовой формам. Факторы, влияющие на образование осадка. Условия образования кристаллических, аморфных осадков. Загрязнение осадков. Промывка осадков. Методы разделения и концентрирования. Осаждение, соосаждение, экстракция, сорбция.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Кинетика и катализ»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины является освоение теоретических основ кинетики и катализа процессов; формирование представлений о физико-химической сущности явлений и процессов, протекающих в материальном мире; овладение навыками применения кинетических закономерностей к решению практических вопросов.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б2.В.5 «Кинетика и катализ» является дисциплиной цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Физическая химия», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Численные методы в химии и химической технологии», «Аналитическая химия» в тоже время данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как «Коллоидная химия», «Физико-химические методы анализа».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), общепрофессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) и компетенций в области научно-исследовательской деятельности (ПК-21), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Основы формальной кинетики, кинетика сложных реакций и теория химического взаимодействия; зависимость скорости и константы скорости химической реакции от температуры; уравнение Аррениуса; теория активных соударений; теория переходного состояния; кинетические особенности реакций в растворах; фотокаталитическое преобразование солнечной энергии, кинетика биологических процессов.

Катализ химических процессов: классификация каталитических реакций; катализ и химическое равновесие; механизм гетерогенных каталитических реакций; понятия о ферментативном катализе; научные основы подбора и приготовления катализаторов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Климатология»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Изучение основ климатологии, как науки об атмосферных процессах, формирующихся под воздействием астрономических и физико-географических условий с учетом характера подстилающей поверхности под воздействием солнечной радиации.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б2.В.6 «Климатология» является дисциплиной цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Экология», «Почвоведение», «Гидрология», в тоже время данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Экологический мониторинг».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), общепрофессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) и компетенций в области научно-исследовательской деятельности (ПК-21), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Основные понятия климатологии и метеорологии. Методы климатологии. История климатологии. История метеонаблюдений в г.Архангельске. Основные климатообразующие факторы. Радиационный и тепловой баланс системы Земля – атмосфера. Циркуляция атмосферы. Влияние подстилающей поверхности. Мезо-, микро- и нано- климат. Мезоклимат большого города. Принципы классификации климатов. Классификация климатов по Бергу, Алисову, Кеппену. Методы измерения и особенности обработки метеорологических величин (температура атмосферы и почвы, влажность, ветер, облачность, осадки, солнечное сияние и составляющие радиационного баланса). Влияние метеорологических факторов на человека.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Почвоведение»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Изучение основ почвоведения, как науки о процессах формирования почв под воздействием астрономических и физико-географических условий с учетом характера подстилающей поверхности под воздействием солнечной радиации и с учётом биотических факторов.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б2.В.7 «Почвоведение» является дисциплиной цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Экология», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», в тоже время данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Экологический мониторинг».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), общепрофессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) и компетенций в области научно-исследовательской деятельности (ПК-21), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Роль почвы в биосферных процессах; факторы и условия почвообразования; основные почвенные процессы; обмен энергией и веществом между литосферой, биосферой и внешней средой; закон зональности, основные типы и свойства почв по почвенно-географическим законам; строение и состав почв. Моделирование и прогнозирование почвенных процессов; изменения почв при освоении, мелиорации и рекультивации; бонитировка и экономическая оценка почв; окультуривание почв; эрозия и деградация почв.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Гидрология»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Изучение основ гидрологии, как науки о гидрологических процессах.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б2.В.8 «Гидрология» является дисциплиной цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Экология», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», в тоже время данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Экологический мониторинг».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), общепрофессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) и компетенций в области научно-исследовательской деятельности (ПК-21), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Основы гидрометрии; общие закономерности гидрологических процессов; способы определения расчетных характеристик годового стока и его распределения по месяцам; определение максимального и минимального стока. Методика расчета испарения с водной поверхности и суши; водно-балансовые расчеты при наличии, недостатке и отсутствии гидрологических наблюдений. Расчет регулирования стока и трансформации паводков водохранилищами; расчет потерь воды из водохранилищ.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Практикум по общей химии»**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Практикум по общей химии» является закрепление на практике студентами основ химических знаний, необходимых при изучении химических дисциплин и в последующей самостоятельной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б.2.В.9 Общая и неорганическая химия. Данная дисциплина относится к разделу «Математический и естественнонаучный цикл» и является вариативной. Преподается она в течение первого года обучения. Курс опирается на базовый школьный курс химии. Изучение настоящей учебной дисциплины дает студентам теоретические основы современной химии и является базой для изучения химии элементов и их соединений.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Атомная и молярная масса. Количество вещества. Химический эквивалент.

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь. Энергетика химических процессов. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Коррозия металлов. Электролиз. Комплексные соединения. Получение, свойства и применение металлов и неметаллов.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные системы в экологии»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Информационные системы в экологии» являются освоение основных способов обработки информации об окружающей среде с помощью средств ГИС.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.ДВ1.1 «Информационные системы в экологии» является дисциплиной по выбору цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Преподается она в течение второго года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «Информационные системы в экологии» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки. В рамках данной дисциплины студенты получают новейшие знания об организации способов обработки экологической информации с применением ЭВМ.

Для успешного изучения курса «Информационные системы в экологии» студенту необходимо иметь общие представления о программном обеспечении и вариантах обработки геоинформации.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-3, ПК-5, ПК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Дистанционное зондирование земли (дзз). Определение дзз. История развития дзз. Методы дзз. Искусственные спутники земли. Применение данных дистанционного зондирования земли. Геоинформационные системы. Общая информация. Географические данные. Изучение данных в ArcCatalog. Управление слоями карты. Использование ArcGIS. Отображение объектов по категориям. Работа со стилями данных. Отображение количественных данных. Надписывание объектов на карте. Работа с надписями. Работа с аннотациями. Использование ArcGIS. Системы координат и картографические проекции. Проецирование данных. Работа с неизвестной системой координат. Использование ArcGIS. Создание компоновки карты. Работа с шаблонами. Управление таблицами. Использование ArcGIS. Редактирование пространственных объектов и атрибутов. Создание баз данных и классов пространственных объектов. Использование ArcGIS. Получение местоположений из атрибутивной информации. Использование ArcGIS. Решение пространственных задач при помощи запросов и анализа. Использование ArcGIS. Настройка ArcGis Desktop.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Сети электронно-вычислительных машин и средства коммуникаций»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Сети электронно-вычислительных машин и средства коммуникаций» являются освоение проблемы распределенной обработки данных.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.ДВ1.2 «Сети электронно-вычислительных машин и средства коммуникаций» является дисциплиной по выбору цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Преподается она в течение второго года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «Сети электронно-вычислительных машин и средства коммуникаций» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов.

Для успешного изучения курса «Сети электронно-вычислительных машин и средства коммуникаций» студенту необходимо иметь общие представления о программном обеспечении и вариантах обработки информации.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-3, ПК-5, ПК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Задачи и проблемы распределенной обработки данных; классификация сетей по способам распределения данных, сравнительная характеристика различных типов сетей; основы организации и функционирования сетей; сетевые операционные системы; основные сетевые стандарты; средства взаимодействия процессов в сетях; распределенная обработка информации в системах клиент-сервер; одноранговые сети; средства идентификации и аутентификации; средства повышения надежности функционирования сетей; интеграция локальных сетей в региональные и глобальные сети; неоднородные вычислительные сети; сетевые средства UNIX: основные протоколы, службы, функционирование, сопровождение и разработка приложений, особенности реализации на различных платформах; сетевая операционная система Novell NetWare: основные протоколы, службы, функционирование, генерация, сопровождение и разработка приложений; сетевая операционная система Windows NT: основные протоколы, службы, функционирование, генерация, сопровождение и разработка приложений; организация и функционирование сетей SNA; организация и функционирование сетей Apple Talk; организация и функционирование сетей DECNet; глобальные сети; Internet, основные службы и предоставляемые услуги, стандарты, перспективы развития.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая экология»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Общая экология» являются освоение основ экологии.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.ДВ2.1 «Общая экология» является дисциплиной по выбору цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Преподается она в течение первого года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «Общая экология» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия экологии: популяция, сообщество, абиотическая среда, биогеоценоз, экологическая система; энергия в экосистемах, трофические цепи и уровни; структура и основные компоненты экосистемы; свойства экологических систем и закономерности их функционирования. Гомеостаз экосистем; популяционный анализ; искусственные экосистемы; моделирование экосистем; строение биосферы; живое, косное и биокосное вещество. Систематика растений и животных; основные закономерности роста и развития растений; фотосинтез; транспирация; дыхание растений; основные закономерности водопотребления растений. Основы климатологии; основы почвоведения; роль почвы в биосферных процессах; факторы и условия почвообразования; эрозия и деградация почв. Основы биогеохимии; биогеохимический круговорот вещества и связанные с ним формы удержания, перераспределения и накопления энергии; биогеохимические круговороты основных биогенных элементов и их нарушение человеком; основные понятия системной экологии. Экология человека и проблемы экоразвития; экологическое нормирование; глобальные и региональные экологические проблемы. Принципы экологического подхода к оценке и анализу процессов и явлений, происходящих в окружающей среде.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Проблемы современного естествознания»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Проблемы современного естествознания» являются формирование у студентов научного мышления и материалистического мировоззрения, целостного представления о материальном мире, его фундаментальных закономерностях и принципах, современных концепциях естествознания.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.ДВ2.2 «Проблемы современного естествознания» является дисциплиной по выбору цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Преподается она в течение первого года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «Проблемы современного естествознания» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 241000.62 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Естествознание в контексте человеческой культуры. История развития естествознания. Методы научного познания. Псевдонаука. Механический детерминизм. Корпускулярные и континуальные концепции в естествознании. Пространство и время, относительность представлений о пространстве и времени. Статистические закономерности в природе. Квантовые представления в физике микромира. Космологические модели и структура Вселенной. Концептуальные уровни современной химии. Концепции биологического эволюционизма. Антропогенез. Биосфера и человек. Самоорганизация в природе и обществе.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Практикум по органической химии»**

**1. Цели освоения дисциплины** – сформировать представления об основных методах синтеза органических соединений.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2. ДВ3.1 – Математический и естественнонаучный цикл, дисциплина по выбору.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки по направлению подготовки бакалавра Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Методы планирования синтеза органических соединений. Качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа. Экспериментальные методы синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия многофункциональных органических соединений»**

**1. Цели освоения дисциплины** – сформировать представления о высокомолекулярных соединениях.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2. ДВ3.2 – Математический и естественнонаучный цикл, дисциплина по выбору.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10), профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки по направлению подготовки бакалавра Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Понятия о полимерах, классификация, общая терминология. Важнейшие представители полимеров. Полимеризация и поликонденсация, сополимеризация, механизмы и способы реализации. Структура и свойства полимеров. Макромолекулы и их поведение в растворах. Полимераналогичные превращения полимеров. Методы переработки полимеров.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Синтез органических соединений»**

**1. Цели освоения дисциплины** – сформировать представления об основных методах синтеза органических соединений.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.ДВ4.1 – Математический и естественнонаучный цикл, дисциплина по выбору.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-21, ПК-23) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки по направлению подготовки бакалавра Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Методы планирования синтеза органических соединений. Качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа. Экспериментальные методы синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений»**

**1. Цели освоения дисциплины** – сформировать представления о высокомолекулярных соединениях.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Б2.ДВ4.2 – Математический и естественнонаучный цикл, дисциплина по выбору.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-21, ПК-23) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки по направлению подготовки бакалавра Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Понятия о полимерах, классификация, общая терминология. Важнейшие представители полимеров. Полимеризация и поликонденсация, сополимеризация, механизмы и способы реализации. Структура и свойства полимеров. Макромолекулы и их поведение в растворах. Полимераналогичные превращения полимеров. Методы переработки полимеров.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Мультимедийные компьютерные технологии в экологии»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Мультимедийные компьютерные технологии в экологии» являются освоение студентами способов и приемов представления информации с помощью аппаратно-программных комплексов.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б.2.ДВ5.1 Мультимедийные компьютерные технологии в экологии. Математический и естественнонаучный цикл, дисциплина по выбору. Преподается она в течение второго года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «Мультимедийные компьютерные технологии в экологии» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

В рамках данной дисциплины студенты получают новейшие знания об организации способов обработки экологической информации с применением ЭВМ.

Для успешного изучения курса «Мультимедийные компьютерные технологии в экологии» студенту необходимо иметь представления о программном обеспечении, аппаратном обеспечении и вариантах обработки информации для представления её в различных программных средах.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Способы представления научных докладов. Использование Microsoft PowerPoint для представления данных. Использование программ ЭВМ моделирующих процессы, происходящие в окружающей среде. Применение программы Photo Shop для обработки фотографий и изображений. Другие способы обработки графической информации на ЭВМ.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Статистические методы в экологии»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Статистические методы в экологии» научить студента применять типовые статистические методы для решения типовых профессиональных задач по обработке экологических данных.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б.2.ДВ5.2 Статистические методы в экологии. Математический и естественнонаучный цикл, дисциплина по выбору. Преподается она в течение второго года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «Статистические методы в экологии» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

В рамках данной дисциплины студенты получают новейшие знания об организации способов обработки экологической информации с применением ЭВМ.

Для успешного изучения курса «Статистические методы в экологии» студенту необходимо иметь представления о программном обеспечении, аппаратном обеспечении и вариантах обработки информации для представления её в различных программных средах.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-10) и профессиональных (ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-9) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Математические методы обработки экспериментальных данных. Решение задачи интерполяции. Аппроксимация экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Линеаризация зависимостей. Виды распределений показателей. Оценка точности процесса. Простейшие инструменты статистического контроля. Основные инструменты статистического контроля. Характеристики планов контроля по альтернативному признаку. Проверка гипотез. Работа в программе Statistica.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Инженерная графика»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Дать будущим специалистам знания по правилам оформления конструкторской документации, способам отображения пространственных форм на плоскости, выполнению и чтению чертежей технических изделий, схем технологических процессов, использованию средств компьютерной графики для изготовления чертежей.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Данная дисциплина относится к базовой части профессионального цикла (Б.3.Б.1). Преподается на первом году обучения (второй семестр).

В рамках данной дисциплины студенты получают знания, необходимые для отображения пространственных форм на плоскости, решения задач с использованием геометрического моделирования, средств компьютерной графики.

Инженерная графика опирается на знание студентами математики, школьных курсов геометрии и черчения.

Материалы курса «Инженерная графика» служат основой дисциплин, связанных с проектированием, являются основой для дисциплины «Прикладная механика», «Процессы и аппараты химической технологии».

Освоение дисциплины формирует у студентов профессиональные компетенции по изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-25), разработке проектов (в составе авторского коллектива) (ПК-26), предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Конструкторская документация и ее оформление. ЕСКД. Основные виды проецирования. Понятия о видах. Проецирование геометрических тел. Многогранники. Пересечение поверхности многогранников прямой и плоскостью. Развертки поверхности многогранников. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей вращения плоскостью. Развертки поверхностей вращения. Аксонометрические проекции. Разрезы. Классификация, изображение и обозначение разрезов. Соединение половины вида и половины разреза. Сечения. Классификация резьб. Метрическая резьба. Трубная резьба. Условное изображение и обозначение резьб. Стандартные детали. Эскизирование деталей с натуры. Сборочный чертеж, спецификация. Деталирование. Основы компьютерной графики. Компьютерная графика как подсистема САПР. Графические построения в САПР.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Прикладная механика»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целями освоения дисциплины «Прикладная механика» является изучение основ технической механики; ознакомление с методиками выполнения основных расчетов по теоретической механике и методиками выполнения расчетов и конструирования деталей и узлов машин общего назначения.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.**

Б3.Б.2. «Прикладная механика». Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой. Преподается она в течение второго года обучения (во втором семестре). Для освоения материала курса студенты должны обладать базовыми знаниями дисциплин подготовки бакалавров «Физика», «Математика». Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11, ПК-13, ПК-19, ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренной федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Напряжения в конструкционных элементах, передаточное отношение, расчет и проектирование детали и сборочных единиц общего назначения. Сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц. Расчеты на сжатие, срез и смятие, расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Кинематические схемы. Виды движений и преобразующие движение механизмы; виды износа и деформаций деталей и узлов; виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах; кинематика механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач; методика расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации; назначение и классификацию подшипников; характер соединения основных сборочных единиц и деталей; основные типы смазочных устройств; типы, назначение и устройство редукторов; трение его виды, роль трения в технике; устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Электротехника и промышленная электроника»**

### **1. Цели изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков в области электротехники и электроники для самостоятельного принятия решений по выбору необходимых электротехнических, электронных, электроизмерительных устройств, электрооборудования, умения правильно эксплуатировать электроэнергетические системы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина Б.3.Б.3 «Электротехника и промышленная электроника» относится к разделу «Профессиональный цикл» и является базовой частью.

Для успешного изучения дисциплины студенту необходимо иметь базовые знания по «Физике» и «Математике». Дисциплина «Электротехника и электроника» взаимодействует с такими дисциплинами, как: «Системы управления химико-технологическими процессами», «Физико-химические методы анализа»,

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11, ПК-13, ПК-19, ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО по направлению Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Линейные цепи постоянного тока; электрические однофазные цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; электроизмерительные приборы и измерение основных электрических величин; электромагнитные устройства и электрические машины постоянного и переменного тока, их характеристика, назначение, принцип действия; электронные устройства, их характеристики, параметры, назначение.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков в области контроля параметров и уровня негативных воздействий, эффективного применения средств защиты от негативных воздействий, разработке мероприятий по повышению безопасности производственной деятельности.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б3 Профессиональный цикл. «Входные» знания - Процессы и аппараты защиты окружающей среды

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-6, ПК-12) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Общие положения. Безопасность жизнедеятельности в процессе труда. Государственное обеспечение безопасности и экологичности объектов. Совместимость элементов системы. Защитные системы организма человека. Основы физиологии труда. Работоспособность человека в процессе труда. Требования эргономики при организации рабочего места. Опасные и вредные факторы среды обитания. Классификация. Сочетанное действие неблагоприятных факторов среды. Опасность и риск. Причины появления опасности. Основные методы защиты от опасных и вредных факторов. Принципы гигиенического нормирования опасных и вредных факторов. Вредные и опасные вещества. Классификация. Пути проникновения химических веществ в организм. Факторы, определяющие действие вредных веществ на организм. Нормирование вредных веществ. Климатические факторы. Влияние климатических факторов на человека. Нормирование климатических факторов. Виды и системы освещения. Нормирование освещения. Приборы контроля. Источники искусственного освещения. Классификация. Шум. Физические характеристики, классификация, влияние на организм человека. Измерение уровня шума. Приборы контроля. Нормирование и защита. Ультразвук и инфразвук. Вибрация. Физические характеристики, классификация, влияние на организм человека. Измерение вибрации. Нормирование и защита. Электромагнитные поля и излучения. Источники, характеристики, воздействие на человека. Нормирование и защита от воздействия электромагнитных полей. Ионизирующее излучение. Источники, характеристики, воздействие на человека. Ионизирующее

излучение. Нормирование и защита. Воздействие электрического тока на человека. Причины поражения. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Способы защиты от электрического тока. Статическое электричество. Источники. Влияние и защита. Особенности психологического состояния человека в чрезвычайных ситуациях (ЧС). Чрезвычайные ситуации. Классификация. Причины возникновения ЧС техногенного характера. Основы обеспечения безопасности при ЧС. Ликвидация последствий. Пожары. Опасные факторы. Причины. Горение и самовозгорание. Классы пожаров. Принципы прекращения горения. Огнетушащие вещества. Средства тушения пожаров. Действия при пожаре. Основы обеспечения пожарной безопасности. Категорирование зданий и помещений по взрывопожарной опасности. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах. Характеристика. Действия населения. Чрезвычайные ситуации радиационного характера. Характеристика. Действия населения. ЧС военного характера. Применение ядерного, химического и биологического оружия. Устойчивость работы производственных объектов в ЧС. Основные принципы безопасности при организации производственных процессов. Пожарная профилактика технологических процессов. Инженерно-технические средства безопасности.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Общая химическая технология»**

### **1. Цели освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и навыков в области химической технологии и основных химических производств.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Б3.Б.5 Профессиональный цикл. «Входные» знания: Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Процессы и аппараты химической технологии. Кинетика и катализ. Техническая термодинамика и теплотехника. Последующие дисциплины: Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Системы управления химико-технологическими процессами. Системы водообеспечения.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11, ПК-13, ПК-19, ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 241000.62 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

**3. Краткое содержание дисциплины** Классификация реакций и реакторов. Техничко-экономические показатели ХТП. Основы микро и макрокинетики, влияние технологических параметров на скорость процессов. Основы равновесия, константа равновесия, сдвиг равновесия при изменении параметров. Каталитические процессы, виды и сущность катализа, характеристики катализаторов. Особенности влияния параметров на скорость процессов. Сырье в ХП, обогащение твердого, жидкого, газообразного сырья. Энергия в ХП, вторичные энергетические ресурсы, тепловая энергия. Вода в ХП, виды и качество, промышленная водоподготовка. Химико-технологические системы. Иерархическая структура ХП. Производство серной кислоты различными способами, аппаратурное оформление отдельных стадий. Производство азотной кислоты разбавленной и концентрированной. Схемы под атмосферным и повышенным давлением, комбинированный способ.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии»**

**1. Цели освоения дисциплины** Студент в ходе освоения учебной дисциплины должен знать: основы теории переноса импульса, тепла и массы, принципы физического моделирования химико-технологических процессов основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; уметь: определять характер движения жидкостей и газов основные характеристики процессов тепло-и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического, биотехнологического и нефтехимического процессов; владеть: методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; овладеть навыками проектирования простейших аппаратов химической и биотехнологической промышленности и нефтехимии.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б3.Б.6. Профессиональный цикл. «Входные» знания: Дифференциальное и интегральное исчисления. Основы теории подобия и анализа размерностей. Основы физической и коллоидной химии. Законы сохранения массы и энергии. Последующие дисциплины: Промышленная экология, Общая химическая технология.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11, ПК-12, ПК-19, ПК-19, ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины:**

Предмет курса, краткий исторический очерк. Роль Российских ученых в становлении науки. Задачи курса в условиях современного развития химической технологии и биотехнологии. Классификация процессов. Материальные и энергетические балансы производственных процессов. Основы гидравлики. Гидростатика. Гидростатическое давление. Дифференциальное уравнение равновесия жидкостей Эйлера. Основные уравнения гидростатики. Применение его в расчетах. Гидродинамика. Уравнения расхода. Уравнение неразрывности потока. Дифференциальное уравнение движения жидкости. Уравнение Бернулли для невязкой и вязкой жидкости. Энергетический смысл уравнения Бернулли. Гидродинамическая структура потоков. Определение потерь напора на трение в трубопроводах. Сопrotивление трения в гладких и шероховатых трубах. Потери давления на

преодоление местных сопротивлений. Расчет трубопроводов. Определение расхода энергии на транспортирование жидкостей и газов по трубам. Оптимальный диаметр трубопровода. Гидродинамика слоя зернистых материалов. Взвешенный слой, сопротивление слоя, скорость псевдооживления. Скорость витания. Скорость осаждения. Разделение жидких гетерогенных систем. Отстаивание, фильтрование, центрифугирование. Конструкции и расчет отстойников и фильтров. Разделение газовых гетерогенных систем. Очистка газов. Циклоны, мокрые скрубберы, электрофильтры. Тепловые процессы в химической промышленности. Источники теплоты, теплоносители. Виды перехода теплоты. Теплопроводность. Закон Фурье. Теплопроводность однослойной и многослойной стенок при установившемся тепловом потоке. Передача теплоты конвекцией. Дифференциальное уравнение конвективного перехода теплоты. Теплоотдача и теплопередача. Уравнения теплоотдачи и теплопередачи. Тепловое подобие. Общий вид критериальной зависимости для конвективного теплообмена. Теплообменники. Конструкции и методика расчета при подборе теплообменников: кожухотрубчатые, спиральные, пластинчатые, труба в трубе, змеевиковые. Теплообменники смешивания (конденсаторы смешения, градирни, скрубберы). Сущность выпаривания. Схемы выпарных установок. Однокорпусное и многокорпусное выпаривание. Вспомогательное оборудование выпарных установок. Температурные потери в выпарном аппарате. Материальный и тепловой балансы выпарной установки. Расход греющего пара. Расчет температуры кипения раствора. Общая и полезная разности температур. Использование вторичного пара и конденсата. Конструкции выпарных аппаратов. Методика расчета многокорпусной выпарной установки. Определение тепловых нагрузок корпусов. Определение расхода пара. Оптимальное число корпусов. Общая характеристика массообменных процессов. Молекулярная и конвективная диффузия. Движущая сила массообменных процессов. Общее уравнение массопередачи. Число единиц переноса массы. Ступени изменения концентраций. ПЕРЕГОНКА И РЕКТИФИКАЦИЯ: классификация и поведение смесей жидкостей и при перегонке. Виды перегонки. Перегонки с водяным паром. Ректификация, непрерывная и периодическая. Материальные и тепловой балансы. Уравнение линий рабочих концентраций, построение рабочей и равновесной линий. Флегмовое число. Число ступеней изменения концентраций. Зависимость между количеством флегмы, числом тарелок, расходом греющего пара и производительность колонны. Конструкции ректификационных аппаратов: тарельчатые, насадочные, пленочные. Оптимальный режим работы колонны. Методика расчета ректификационных колонн. Гидравлическое сопротивление ректификационных колонн. Ректификация многокомпонентных смесей. Азеотропная и экстрактивная ректификация. АБСОРБЦИЯ: физическая сущность процесса, движущая сила, материальный баланс. Удельный расход поглотителя. Равновесие фаз. Построение рабочей линии. Влияние

температуры и давления на процесс поглощения. Схемы установок для абсорбции – десорбции. Конструкции абсорберов: поверхностные, пленочные, тарельчатые, насадочные, и их расчет. АДСОРБЦИЯ: общая характеристика процесса адсорбции. Теория адсорбции. Статистическая и динамическая активности адсорбентов. Изомеры адсорбции. Промышленные адсорбенты. Конструкции адсорберов. СУШКА: общая характеристика процесса. Состояние влаги в материале. Основные методы сушки. Статика сушки. Параметры влажного воздуха. Диаграмма  $I - x$ . Кинетика процесса сушки. Периоды процесса. Конвективная сушилка. Материальный и тепловой балансы воздушной сушилки. Теоретический сушильный цикл. Действительные сушильные циклы и изображение их в  $I - x$  диаграмме. Конструкции сушилок: камерные, туннельные, ленточные, барабанные, распылительные, с кипящим слоем. Методика расчета сушилок. Контактная сушка материалов. Сушка под вакуумом. Преимущества, недостатки, области применения сушилок. ЭКСТРАГИРОВАНИЕ: физическая сущность процесса. Области применения экстракции. Факторы, влияющие на скорость процесса. Экстрагирование из твердых тел. Прямоугольная диаграмма. Графический метод расчета числа ступеней экстрагирования. Экстракторы. Экстрагирование из растворов. Выбор растворителя. Фазовое равновесие. Треугольная диаграмма. Экстракция перекрестным током. Противоточное экстрагирование.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Промышленная экология»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Промышленная экология» являются формирование у студентов целостного представления о взаимосвязи материального, в первую очередь промышленного производства, человека и других живых организмов и среды их обитания; формирование системного подхода с учетом всего многообразия технологических, экономических, биологических, социальных, географических и других связей между человеком, объектами хозяйственной деятельности и окружающей средой.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

БЗ.Б.7. Промышленная экология является базовой в профессиональном цикле. Преподается она в течение третьего года обучения (в первом семестре). Содержание дисциплины «Промышленная экология» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки. Для успешного изучения курса «Промышленная экология» студенту необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «общая химическая технология», «процессы и аппараты химической технологии», «экология», «коллоидная химия». Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения целого комплекса дисциплин направления.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-6, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 241000.62 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Определение и основные принципы промышленной экологии; методы и средства промышленной экологии. Основные промышленные производства как источники воздействия на окружающую среду. Жизненные циклы основных видов промышленной продукции. Приоритеты в области обращения с отходами. Концепцию и основные принципы создания безотходного (малоотходного) производства. Способы минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» являются формирование у студентов владения методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; умения рассчитывать оптимальные технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б3.Б.8. Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Данная дисциплина относится к разделу профессионального цикла и является базовой. Преподается она в течение четвёртого года обучения. Содержание дисциплины «Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов. Для успешного изучения курса студенту необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Промышленная экология». Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения всего комплекса дисциплин направления.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-20, ПК-21, ПК-22) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и профилю подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Методологические основы построения математических моделей процессов химической технологии; уравнения баланса вещества, энергии и импульса; структура потоков – гидродинамическая основа математических моделей; математические модели массообменных процессов – абсорбции, экстракции, ректификации, кристаллизации, тепловых процессов в теплообменниках, сушки, выпарки, реакторных процессов – жидкофазных, контактно – каталитических, суспензионных; стехиометрический анализ, механизмы реакций, кинетика, идентификация моделей; установление адекватности моделей; методы решения уравнений и анализ протекания процессов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» является подготовка студентов к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач в области управления химико-технологическими процессами использованием современных систем и средств автоматизации, информационных технологий с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения.

Задачами изучения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» является формирование у студентов знаний о принципах построения автоматизированных систем управления, функциональных возможностей АСОДУ, АСУП, АСУТП, способах разработки их технического и программного обеспечения управления производственными мощностями.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

БЗ.Б.9. «Системы управления химико-технологическими процессами». Данная дисциплина относится к разделу профессионального цикла и является базовой. Преподается она в течение четвертого года обучения. Содержание дисциплины – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов. Для успешного изучения курса студенту необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Промышленная экология». Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-20, ПК-21, ПК-22) компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Цели и задачи управления химико-технологическими процессами. Функциональные и технические структуры АСУТП. Свойства технологических процессов как объектов управления. Структуры моделей технологических объектов с определением их динамических свойств по каналам управления и основных возмущающих воздействий. Риски, операционное страхование. Способы и решения информационного экспорта между инструментами тактического и технического управления технологическими мощностями. Способы управления и типовые алгоритмические структурные схемы систем управления для регулирования параметров материальных технологических процессов. Примеры автоматических систем управления технологическими процессами на базе локальных средств автоматизации и современных средствах управления. Требования к системам автоматизированного регулирования. Обоснование выбора способа управления и структуры системы регулирования, удовлетворяющего требованиям к системам управления. Параметрический синтез автоматизированных систем регулирования с оценкой качества регулирования по переходным характеристикам в системах регулирования. Технические структуры системы управления.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» являются формирование у студентов владения методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; умения производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б3.Б.10. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Данная дисциплина относится к разделу профессионального цикла и является базовой. Преподается она в течение третьего года обучения. Содержание дисциплины «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов.

Для успешного изучения курса «Процессы и аппараты защиты окружающей среды» студенту необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Промышленная экология». Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения целого комплекса дисциплин направления.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-6, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Общая характеристика сточных вод, классификация методов их очистки. Методы, аппараты и схемы очистки промышленных сточных вод. Общая характеристика промышленных газовых выбросов. Методы, аппараты и установки для очистки промышленных газовых выбросов. Способы и системы переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – приобретение студентами знаний и формирование профессиональных компетенций в области описания закономерностей изменения свойств и структуры материала для грамотного выбора материала обладающего требуемым уровнем эксплуатационных свойств.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

Б3.В.1 «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» является вариативной дисциплиной профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Математика».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основы материаловедения. Классификация конструкционных материалов. Свойства материалов. Строение материалов. Основы технологии термической обработки сплавов. Виды конструкционных материалов. Методы испытания материалов. Принципы выбора конструкционных материалов.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются оформление комплекса знаний о системах физических величин, видах и методах измерений, техническом регулировании и метрологическом обеспечении, российских и международных организациях по стандартизации и сертификации, экологической сертификации, а также навыков проведения статистической обработки результатов аналитических определений, грамотного использования нормативно-правовых актов при работе с экологической документацией, оформления заявок-деклараций и сертификатов.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

БЗ.В.2. «Метрология, стандартизация и сертификация». Дисциплина входит в раздел «Профессиональный цикл» и является базовой. Преподается в течение третьего года обучения. Содержание дисциплины – часть производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной подготовки студентов.

В рамках данной дисциплины студенты получают знания о системах физических величин; видах и методах измерений; воспроизведении единиц физических величин; эталонах единиц СИ; погрешностях измерений; методах обработки результатов измерений; техническом регулировании и метрологическом обеспечении; категориях стандартов; основных понятиях и функции сертификации в России; российских и международных организациях по стандартизации и сертификации, экологической сертификации; функциях и основных принципах менеджмента.

Для успешного изучения курса студенту необходимо владеть основными понятиями теории вероятности и математической статистики; знать экономические основы организации производства, проблемы экологии, статистические распределения. Изучение данной дисциплины является основой для дальнейшего изучения дисциплин цикла: физико-химические методы анализа; экологический менеджмент и экологическое аудирование; экологические риски. Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных компетенций (ПК - 10), предусмотренных ФГОС ВПО по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия и термины метрологии. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Техническое регулирование и метрологическое обеспечение. Стандартизация. Основы государственной системы стандартизации. Методы стандартизации. Принципы стандартизации. Сертификация. Введение в сертификацию. Техническое регулирование, оценка и подтверждение соответствия. Международная и зарубежная сертификация.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологический мониторинг»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения является изучение основ развития концепции экологического мониторинга как системы организации наблюдений, анализа и прогноза состояния природной среды, анализа воздействующих на природную среду факторов в различных условиях природного и техногенного воздействия, а также получение практических навыков анализа состояния природной среды для различных условий и разработки программ мониторинга под конкретную задачу.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата.**

БЗ.В.3 «Экологический мониторинг» является дисциплиной цикла профессиональных дисциплин. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Промышленная экология», «Химия окружающей среды», «Процессы и аппараты химической технологии», в тоже время данная дисциплина является предшествующей для таких дисциплин как «ОВОС и экологическая экспертиза», «Экологический менеджмент и экологическое аудирование».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных компетенций (ПК-14), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки.

### **3. Краткое содержание дисциплины.**

Основные понятия экологического мониторинга; история возникновения и развития мониторинговых работ; существующие виды и классификации мониторинга; принципы организации мониторинга; системный подход к экологическому мониторингу; государственная система экологического мониторинга в России; структура нормативно-методической базы экологического мониторинга в России. Мониторинг экологического состояния атмосферы. Правовая основа; типы загрязняющих веществ; особенности мониторинговых программ, основные показатели. Требования экосистемного подхода к мониторингу атмосферы. Мониторинг экологического состояния поверхностных вод. Правовая основа; классификация водных объектов; классификация поверхностных вод по степени загрязнения (по различным показателям); особенности и виды мониторинговых программ. Требования экосистемного подхода к мониторингу поверхностных вод и связанных с ними экосистем. Мониторинг экологического состояния почв. Общие требования к индикаторам почвенного экологического мониторинга. Виды почвенного экологического мониторинга. Биохимические и педохимические показатели состояния загрязненных почв. Биотестирование и биоиндикация.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Химия окружающей среды»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины “Химия окружающей среды” является формирование представлений об основных биосферных физико-химических процессах, а также изменениях, происходящих в них и обусловленных антропогенным воздействием.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Химия окружающей среды» (БЗ.В.4.) является дисциплиной из вариативной части профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая экология».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-19, ПК-20, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго - ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Строение планеты Земля. Основные источники энергии на Земле. Атмосфера, строение, состав. Температурный профиль атмосферы. Устойчивость атмосферы. Физико-химические процессы в верхних слоях атмосферы. Физико-химические процессы в стратосфере. Химия озона. Физико-химические процессы в тропосфере. Азот и его соединения, соединения серы, углерода в атмосфере, источники поступления, стоки, химические превращения. Аэрозоли, классификация, источники образования, стоки. Смог, типы смога. Физико-химические процессы, протекающие в условиях смога. Парниковый эффект, его природа. Кислотные осадки. Гидросфера, общая характеристика. Кислород, соединения азота, фосфора, углерода, формы существования, физико-химические превращения в природных водах. Эвтрофирование природных водоемов. Виды загрязнений и каналы самоочищения. Роль донных отложений в формировании качества водных экосистем. Почва, химический состав. Гумусовые вещества. Проблемы загрязнения почвенных экосистем удобрениями, тяжелыми металлами, пестицидами. Эрозия, закисление, засоление почв.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза» является формирование представлений об организации и развитии деятельности по управлению воздействием на окружающую среду в Российской Федерации.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза» (Б3.В.5.) является дисциплиной из вариативной части профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая экология».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Организация и развитие деятельности по управлению воздействием на окружающую среду в Российской Федерации; общая процедура инвестиционного проектирования; основные стадии, состав, порядок разработки предпроектных материалов и проектов строительства; процедура оценки ВОС при обосновании инвестиций, выборе площадки строительства, разработке проектов (ТЭО) строительства предприятий; организация работ при проведении государственной и общественной экологической экспертизы; анализ расчетов загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха; нормативов предельно допустимых выбросов; размеров санитарно-защитных зон; анализ расчетов загрязнения водоемов; предельно допустимых сбросов; анализ источников загрязнения атмосферы и водных объектов, определение приоритетных загрязняющих веществ и источников воздействия на окружающую среду; сравнение вариантов проектных решений (оценка экологической эффективности технологических процессов и производств).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины “Основы микробиологии и биотехнологии”**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины “Основы микробиологии и биотехнологии” является формирование знаний и представлений об основах биотехнологии и её применении в химической технологии и при решении задач по охране окружающей среды.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина “Основы микробиологии и биотехнологии” (БЗ.В.6.) является дисциплиной из вариативной части профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая экология».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-19, ПК-20, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Микробная, растительная и животная клетки - основной объект биотехнологии. Строение и химический состав клеток, основные биополимеры клеток, органеллы клеток; поступление веществ в клетку и их метаболизм; ферментативный катализ и основы кинетики биохимических реакций; характеристики, рост и культивирование микроорганизмов; методы обнаружения и выделения микроорганизмов. Основные понятия генетики; основы биосинтетических процессов; инженерные основы биотехнологии; технологические приемы и аппаратное оформление процессов выращивания микроорганизмов. Технологические основы получения метаболитов; инженерная энзимология, иммобилизованные ферменты; прикладная генная и клеточная инженерия; биотехнологические производства; типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии; биотехнологическая очистка сточных вод. Надежность биотехнологических систем и проблемы охраны окружающей среды.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологический менеджмент и экологическое аудирование»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Экологический менеджмент и экологическое аудирование» является формирование знаний и представлений об основах управления природоохранной деятельностью.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Экологический менеджмент и экологическое аудирование» (БЗ.В.7) является дисциплиной из вариативной части профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Общая экология».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-16, ПК-17, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Понятие «экологический менеджмент»; система международных стандартов ISO 14000; оценка исходной экологической ситуации на промышленных предприятиях; система экологического менеджмента; экологическая миссия, политика и цели промышленных предприятий; планирование, организация и практическая реализация деятельности в области экологического менеджмента; программа экологического менеджмента. Экономическая эффективность экологического менеджмента; сертификация систем экологического менеджмента; аудирование как вид профессиональной экологической деятельности; классификация программ аудирования; общая методика разработки и реализации программы аудита систем экологического менеджмента. Критерии аудита систем экологического менеджмента; методы аудирования (анкетирование и интервьюирование, анализ документации, метод материальных балансов и технологических расчетов, картографические методы, непосредственные наблюдения, методы с использованием фотосъемки).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Техническая термодинамика и теплотехника» является формирование знаний и представлений об основах тепловых и энергетических процессов в технологии.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Техническая термодинамика и теплотехника» (БЗ.В.8) является дисциплиной из вариативной части профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Физика», «Математика».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Законы термодинамики для открытых систем; анализ основных процессов в открытых системах: ступени турбины и компрессора, эжекторы, сопла; анализ высокотемпературных тепловыделяющих и теплоиспользующих установок; циклические процессы преобразования теплоты в работу; теплосиловые установки, холодильные машины, тепловые насосы; основы термодинамики неравновесных процессов.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Техника защиты окружающей среды»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Техника защиты окружающей среды» являются формирование у студентов более глубоких представлений об отдельных вопросах очистки и рекуперации промышленных выбросов и отходов, имеющих большое значение при реализации задач энерго- и ресурсосбережения.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

БЗ.ДВ.1.1 Техника защиты окружающей среды. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение четвертого года обучения. Содержание дисциплины «Техника защиты окружающей среды» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

Для успешного изучения курса «Техника защиты окружающей среды» студенту необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Процессы и аппараты химической технологии», «Промышленная экология». Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения дисциплин направления.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-6, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-20, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 241000.62 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Очистка промышленных сточных вод от тяжелых металлов. Рекуперация пылей. Переработка активного ила. Способы и системы переработки и утилизации многотоннажных отходов некоторых производств (производство серной кислоты, калийных удобрений, кальцинированной соды, пластмасс, резинотехнических изделий, нефтепереработка).



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Очистка и рекуперация промышленных выбросов»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Очистка и рекуперация промышленных выбросов» являются формирование у студентов более глубоких представлений об отдельных вопросах очистки и рекуперации промышленных выбросов и отходов, имеющих большое значение при реализации задач энерго- и ресурсосбережения.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП бакалавриата**

БЗ.ДВ.1.2 Очистка и рекуперация промышленных выбросов. Данная дисциплина относится к разделу «Профессиональный цикл» и является дисциплиной по выбору. Преподается она в течение четвертого года обучения. Содержание дисциплины «Очистка и рекуперация промышленных выбросов» – одна из составляющих частей теоретической и практико-ориентированной подготовки студентов.

Для успешного изучения курса «Очистка и рекуперация промышленных выбросов» студенту необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Процессы и аппараты химической технологии», «Промышленная экология». Изучение настоящей учебной дисциплины является основой для дальнейшего успешного изучения дисциплин направления.

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-6, ПК-8, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Загрязняющие вещества процессов химической переработки древесины и их влияние на человека и окружающую среду; санитарно-гигиеническое нормирование допустимого уровня загрязнений воды и атмосферного воздуха; экологические требования к технологическим процессам; основные методы очистки сточных вод и газопылевых выбросов; расчеты и проектирование очистных сооружений; вторичные энергетические ресурсы, использование низкопотенциального тепла; комплексная переработка и утилизация промышленных отходов, замкнутые технологические циклы.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы токсикологии и экологического нормирования»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Основы токсикологии и экологического нормирования» является формирование представлений о токсичности различных веществ, об экологическом нормировании.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Основы токсикологии и экологического нормирования» (БЗ.ДВ2.1) является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Химия окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Почвоведение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия токсикологии; параметры и основные закономерности токсикометрии; определение токсикологических характеристик; санитарно-гигиеническое нормирование; предельно допустимые и временно допустимые концентрации; основы токсикокинетики; специфика и механизм токсического действия вредных веществ; воздействие химических веществ на популяции и экосистемы; расчетные методы определения токсикологических характеристик веществ; специфика воздействия радиоактивного излучения.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Эконормирование»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Эконормирование» является формирование представлений о токсичности различных веществ, об экологическом нормировании.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Эконормирование» (БЗ.ДВ2.2) является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Химия окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Почвоведение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Научно обоснованное экологическое нормирование. Основные понятия токсикологии; параметры и основные закономерности токсикометрии; определение токсикологических характеристик; санитарно-гигиеническое нормирование; предельно допустимые и временно допустимые концентрации; основы токсикокинетики; специфика и механизм токсического действия вредных веществ; воздействие химических веществ на популяции и экосистемы; расчетные методы определения токсикологических характеристик веществ; специфика воздействия радиоактивного излучения.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологические риски»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Экологические риски» является формирование представлений о возникновении отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Экологические риски» (БЗ.ДВЗ.1) является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Химия окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Почвоведение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-16, ПК-17, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Загрязнение природной среды газообразными, жидкими и твердыми веществами и отходами производства. Деградация среды обитания. Ущерб здоровью населения. Ассимиляционный потенциал. Теория и методология экономической оценки природных ресурсов и экологических последствий антропогенного воздействия на окружающую среду. Экологический фактор в экономической теории. Теоретические направления экономической оценки природных ресурсов. Методологические основы экономической оценки загрязнения окружающей среды. Методы экономической оценки природных ресурсов и последствий антропогенного воздействия на окружающую среду. Объективная количественная оценка, сравнение, анализ, управление воздействием загрязнителей различной и разнообразной природы. Методология анализа рисков. Риск воздействия.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Эколого-экономический анализ в инвестиционном проектировании»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Эколого-экономический анализ в инвестиционном проектировании» является формирование представлений о возникновении отрицательных изменений в окружающей природной среде, или отдалённых неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие отрицательного воздействия на окружающую среду.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Эколого-экономический анализ в инвестиционном проектировании» (БЗ.ДВЗ.2) является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Химия окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Почвоведение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-16, ПК-17, ПК-18) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Экологизация хозяйственной деятельности и экологическая оценка инвестиционных проектов. Теория и методология экономической оценки природных ресурсов и экологических последствий антропогенного воздействия на окружающую среду. Экологический фактор в экономической теории. Теоретические направления экономической оценки природных ресурсов. Методологические основы экономической оценки загрязнения окружающей среды. Методы экономической оценки природных ресурсов и последствий антропогенного воздействия на окружающую среду. Их классификация, ранжирование и порядок использования. Становление и развитие процедуры экологической оценки инвестиционных проектов. Процедура экологической оценки инвестиционных проектов, используемая за рубежом. Развитие системы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) как механизма учета экологического фактора в процессе принятия решений о хозяйственной деятельности в России. Нормативно-правовая база проведения Государственной экологической экспертизы.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экологическое право»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Экологическое право» является формирование знаний о природоохранном законодательстве, его применении в Российской Федерации и в странах мирового сообщества.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина « Экологическое право «(БЗ.ДВ4.1) является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Правоведение», «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Экологический мониторинг».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Экологическое право России, международное экологическое право, сравнительное экологическое право. Право собственности на природные объекты; право природопользования; государственное регулирование природопользования и охраны окружающей среды; эколого-правовая ответственность. Эколого-правовой режим природных объектов: землепользования, недропользования, водопользования, лесопользования, пользования животным миром. Эколого-правовая охрана (защита) отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, защита природных объектов. Эколого-правовой режим и охрана природно-антропогенных систем: эколого-правовой режим использования и охраны объектов с/х, эколого-правовой режим населенных пунктов, рекреационных и лечебно-оздоровительных зон; правовое регулирование обращения с отходами производства и потребления.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Природоохранное и патентное законодательство»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Природоохранное и патентное законодательство» является изучение проблем правовой охраны интеллектуальной собственности в Российской Федерации, изучение природоохранного законодательства, практическое освоение навыков оформления прав на результаты интеллектуальной деятельности, оптимизации выбора защиты и коммерческой реализации интеллектуальной собственности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Природоохранное и патентное законодательство» (БЗ.ДВ4.2) является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Правоведение», «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза», «Экологический мониторинг».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Экологическое право России, международное экологическое право, сравнительное экологическое право. Российское законодательство в области охраны прав на результаты интеллектуальной деятельности; понятия, признаки и виды основных объектов интеллектуальной собственности; принципы охраны объектов промышленной собственности и объектов авторского права; принципы охраны объектов интеллектуальной собственности: служебной и коммерческой тайны, рационализаторских предложений; способы защиты прав авторов и правообладателей и виды ответственности за нарушение указанных прав; процедуры зарубежного патентования российских изобретений, полезных моделей и промышленных образцов; международные соглашения в области охраны интеллектуальной собственности; формы коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия объектов окружающей среды»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия объектов окружающей среды» является формирование представлений об экоаналитическом контроле объектов окружающей среды, о физико-химических методах, используемых в анализе водных объектов, атмосферного воздуха, почвы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Аналитическая химия объектов окружающей среды» (БЗ.ДВ5.2) является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Химия окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Почвоведение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-19, ПК-20, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Технологический цикл экоаналитического контроля объектов окружающей среды. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. Организация аналитического контроля состояния водных объектов. Пробоотбор, пробоподготовка. Основные качественные характеристики, оценка состояния водных объектов. Методы анализа, используемые при анализе водных объектов. Правила контроля качества воздуха. Пробоотбор, пробоподготовка. Методы анализа, используемые при анализе воздуха. Анализ состояния атмосферного воздуха. Аналитическая химия почв. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. Пробоотбор и пробоподготовка. Анализ и оценка загрязнения почвенного слоя.



## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Экоаналитика»**

### **1. Цели освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Экоаналитика» является формирование представлений об основных экотоксикантах, их поведении и определении в объектах окружающей среды, об экоаналитическом контроле в системе оценки качества окружающей среды.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Экоаналитика» (БЗ.ДВ5.2) является дисциплиной по выбору профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Химия окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Почвоведение».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-19, ПК-20, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Основные неорганические и органические экотоксиканты, источники их поступления, токсичность, миграция, трансформация в объектах окружающей среды. Экоаналитический контроль в системе оценки качества окружающей среды. Организация аналитического контроля объектов окружающей среды. Особенности пробоотбора и пробоподготовки при определении основных экотоксикантов в объектах окружающей среды современными методами анализа.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы водообеспечения»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Системы водообеспечения» являются формирование представления о существующих методах и системах очистки воды от различных загрязнений органической, неорганической и микробиологической природы для получения воды питьевого назначения; освоение теоретических и практических основ для формирования высокообразованного специалиста, владеющего основами проектирования систем водоснабжения, водоподготовки, водоотведения.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

БЗ.ДВ6.1 Дисциплина «Системы водообеспечения» является дисциплиной цикла дисциплин по выбору. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Гидрология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Химия окружающей среды», «Техника защиты окружающей среды».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных (ОК-6) и профессиональных (ПК-11, ПК-19, ПК-20, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Проблемы водообеспечения. Деструктивные окислительные методы очистки воды. Фильтрационные мембранные технологии и сорбционные способы очистки воды. Коагуляционная очистка воды. Современные технологии водоподготовки. Системы водоотведения и очистка хозяйственно-бытовых сточных вод.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Чистое производство»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Чистое производство» являются формирование представления о существующих мировых тенденциях развития безотходного производства.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

БЗ.ДВ6.2 Дисциплина «Чистое производство» является дисциплиной по выбору из профессионального цикла. Для ее освоения необходимы знания, умения, приобретаемые в ходе изучения таких дисциплин, как «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Гидрология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Химия окружающей среды», «Техника защиты окружающей среды».

Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-11, ПК-19, ПК-20, ПК-21) компетенций, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Сокращение или регулирование выбросов, сбросов, образования отходов. Изменения в производственном процессе, в механизмах управления, эффективное ресурсопользование и замену материалов, очистку отходов и вторичное использование материалов (рециклинг).

Локальность, превентивность, системность, эколого-экономическая оценка принимаемых решений – комплексный подход к выбору оптимального варианта предотвращения загрязнения, предполагающего совокупную оценку как экологического, так и экономического эффектов; финансовая достижимость, прибыльность, непрерывность.

Минимальный расход ресурсов и минимальное вредное воздействие на окружающую среду. Выгоды от чистого производства. Сокращение выбросов, сбросов загрязняющих веществ, уменьшение количества отходов; сокращение ресурсоемкости производства; сокращение землеемкости производства за счет уменьшения необходимости складирования отходов. Уменьшение риска для здоровья персонала; улучшение условий труда на рабочем месте, повышение безопасности рабочего места; повышение уровня привлекательности работы для молодежи. Сокращение затрат на сырье, энергию, топливо, воду; сокращение затрат на очистку сточных вод, пыли- и газообразных выбросов, утилизации отходов; сокращение транспортных расходов; уменьшение экологических платежей и штрафов; повышение

уровня репутации предприятия, создание благоприятного общественного мнения; сокращение жалоб населения в государственные контролирующие органы.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Физическая культура»**

### **1. Цели освоения дисциплины**

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

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре бакалавриата.**

Б4. Физическая культура. Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. В рамках дисциплины студенты изучают методы и методики физического воспитания, средства и способы укрепления здоровья, повышения физической и умственной работоспособности, овладевают средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья. В процессе физкультурного воспитания в вузе у студентов формируется готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Освоение дисциплины обеспечивает формирование у студентов общекультурных компетенций (ОК-12), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

### **3. Краткое содержание дисциплины**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Социально-биологические основы физической культуры. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания. Особенности адаптации к физическим нагрузкам. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра. Методы оценки физического развития (антропометрические стандарты, корреляции, индексов). Использование функциональных проб для оценки функциональной подготовленности.

Оценка физической подготовленности с использованием системы двигательных тестов. Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функционального состояния с применением методик экспресс-оценки здоровья, расчета адаптационного потенциала. Составление рациона питания с использованием компьютерной программы «Здоровый университет». Овладение навыками бега на короткие, средние и длинные дистанции; техникой лыжных ходов; техникой игры в волейбол, футбол, баскетбол; техникой выполнения упражнений ритмической гимнастики, степ-аэробики, фитбол-аэробики; основами методики силовой тренировки.

#### 4.4. Программы учебной и производственной практик.

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций обучающихся.

4.4.1. Программа учебной практики (аннотация).

4.4.2. Программа второй учебной практики (аннотация)

4.4.3. Программа производственной практики (аннотация).

## **Аннотация программы учебной практики**

### **1. Цели практики**

Целью учебной практики по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» является получение студентами общих представлений о работе промышленных предприятий, выпуске продукции, организации производственных процессов, о конструкции и характеристиках основных химико-технологических аппаратов, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

### **2. Место учебной практики в структуре ОПОП бакалавриата**

Учебная практика проводится в 4 семестре. Продолжительность практики 2 недели. Практике предшествует изучение дисциплин математического и естественнонаучного цикла (Б.2), профессионального цикла (Б.3) базового и вариативного компонентов ФГОС ВПО.

### **3. Краткое содержание учебной практики**

Задачами учебной практики являются:

- закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического изучения дисциплин по курсам в рамках учебного плана, в том числе знаний английского языка;
- знакомство в практических условиях с принципами организации производства;
- приобретение опыта практической работы с технической документацией в соответствии с требованиями, установленными ФГОС ВПО и квалификационной характеристикой;
- приобретение практических навыков для будущей профессиональной деятельности;
- закрепление навыков работы на современном лабораторном оборудовании;
- самостоятельное выполнение экспериментов в рамках научно-исследовательских работ;
- сбор и анализ материалов для выполнения отчета.

При реализации данной ООП предусматривается учебная практика на базе кафедры теоретической и прикладной химии САФУ имени М.В.Ломоносова, а также на базовых предприятиях, в том числе: ОАО «Соломбальский ЦБК»; ОАО «Архангельский ЦБК» и др. Экспериментальные исследования могут проводиться в специализированной лаборатории кафедры теоретической и прикладной химии, а также в химических лабораториях других организаций. В качестве принимающих предприятий также могут выступать предприятия различных отраслей, которые могут выступать в роли природопользователей, проектные и научно-исследовательские институты, научно-исследовательские лаборатории.



## **Аннотация программы второй учебной практики**

### **1. Цели практики**

Целью производственной практики по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» является закрепление у студентов результатов теоретического обучения, формирование у них профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для будущей работы на предприятии, приобретение студентами навыков профессионального мастерства и основ профессиональной деятельности, формирование умений принимать самостоятельные решения на конкретных участках работы в реальных производственных условиях.

Задачами производственной практики являются детальное изучение организации и управления деятельности подразделения учреждения (предприятия); действующих стандартов, норм, технических условий, положений и инструкций по природоохранной деятельности, программам испытаний, оформления технической документации; основных правил проведения ремонтных, наладочных работ, а также настройки программных средств, связанных с управлением экологической электронной техники; вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности при эксплуатации экологической техники.

### **2. Место учебной практики-2 в структуре ОПОП бакалавриата**

Учебная практика-2 проводится в 6 семестре. Продолжительность практики 2 недели. Практике предшествует изучение дисциплин профессионального цикла (Б.3) базового и вариативного компонентов ФГОС ВПО.

### **3. Краткое содержание производственной практики**

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического изучения дисциплин по курсам в рамках учебного плана;
- закрепление опыта практической работы с технической документацией в соответствии с требованиями, установленными ФГОС ВПО и квалификационной характеристикой;
- закрепление практических навыков будущей профессиональной деятельности;
- подробное изучение одного из цехов или отделов предприятия, в том числе работы основного оборудования, автоматизации и механизации основных технологических процессов;
- проведение самостоятельных научно-исследовательских работ;
- закрепление навыков работы на современном лабораторном оборудовании;

Подготовительный этап (Инструктаж по технике безопасности.

Ознакомление с рекомендуемой литературой). Производственный этап (Изучение структуры предприятия, технологии, природоохранной деятельности, системы технического контроля). Исследовательский этап (Выполнение индивидуального задания; подготовка научных докладов, сообщений, проектов, сбор необходимых материалов для написания выпускной квалификационной работы). Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.

## **Аннотация рабочей программы производственной практики**

### **1. Цели практики**

Целью производственной практики по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» является закрепление у студентов результатов теоретического обучения, формирование у них профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для будущей работы на предприятии, приобретение студентами навыков профессионального мастерства и основ профессиональной деятельности, формирование умений принимать самостоятельные решения на конкретных участках работы в реальных производственных условиях.

Задачами производственной практики являются детальное изучение организации и управления деятельности подразделения учреждения (предприятия); действующих стандартов, норм, технических условий, положений и инструкций по природоохранной деятельности, программам испытаний, оформления технической документации; вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности при эксплуатации экологической техники.

### **2. Место и сроки проведения производственной практики**

Производственная практика проводится в 8 семестре. Продолжительность практики 4 недели. Практике предшествует изучение дисциплин профессионального цикла (Б.3) базового и вариативного компонентов ФГОС ВПО.

### **3. Краткое содержание практики**

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического изучения дисциплин по курсам в рамках учебного плана;
- закрепление опыта практической работы с технической документацией в соответствии с требованиями, установленными ФГОС ВПО и квалификационной характеристикой;
- закрепление практических навыков будущей профессиональной деятельности;
- подробное изучение одного из цехов или отделов предприятия, в том числе работы основного оборудования, автоматизации и механизации основных технологических процессов;
- проведение самостоятельных научно-исследовательских работ;
- закрепление навыков работы на современном лабораторном оборудовании;

Подготовительный этап (Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с рекомендуемой литературой). Производственный этап (Изучение структуры предприятия, технологии, природоохранной

деятельности, системы технического контроля). Исследовательский этап (Выполнение индивидуального задания; подготовка научных докладов, сообщений, проектов, сбор необходимых материалов для написания выпускной квалификационной работы). Обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.

5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП бакалавриата по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Ресурсное обеспечение ОПОП бакалавриата по направлению подготовки Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии в Университете формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВПО по данному направлению подготовки, с учетом рекомендаций ПООП.

Общее количество преподавателей, имеющих ученые степени и ученые звания, составляет 85 %; в том числе 15 % докторов наук, профессоров, 70 % кандидатов наук, доцентов; на штатной основе привлекаются 85 % преподавателей. К образовательному процессу привлечено 15 % преподавателей из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Основная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

При этом обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе более чем для 25 процентов обучающихся.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние пять лет), из расчета 35 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной

собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего 11 наименований отечественных и не менее пяти наименований зарубежных журналов.

6. Характеристики среды Университета, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников.

В программе развития Университета на 2010-2020 годы, в концепции воспитательной деятельности главной задачей воспитательной работы со студентами является создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление социальной и воспитательной работы;
- Центр подготовки волонтеров САФУ;
- Социально-психологический центр;
- Университетский творческий центр;
- Центр поддержки инициатив;
- Штаб студенческих отрядов;
- Музей университета;
- Санаторий – профилакторий;
- Детский сад №19 «Зоренька».

Системная работа ведется в активном взаимодействии с органами молодежного самоуправления, студенческими общественными объединениями. В Университете действуют:

1. Совет по социальной и воспитательной работе
2. Профсоюзная организация работников и обучающихся
3. Совет студенческого самоуправления
4. Совет ветеранов
5. Совет самоуправления общежитий
6. Волонтерская организация «Квант милосердия»
7. Клуб интеллектуального творчества
8. Дискуссионный клуб
9. Фотоклуб
10. Туристический клуб
11. Сводный отряд спасателей «Помор-Спас».

В Университете имеется 12 общежитий, в которых проживает около 4000 студентов. С проживающими в общежитии ведется активная социальная

и воспитательная работа, регулярно проводятся культурно-массовые и физкультурно-оздоровительные мероприятия.

Важным направлением является подготовка волонтеров для XXII Олимпийских зимних и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в Сочи по направлению «Транспорт». Всего подготовлено 650 волонтеров.

Работает Региональный центр прогнозирования и содействия трудоустройству выпускников САФУ. Деятельность центра направлена на проведение работы со студентами в целях повышения их конкурентоспособности на рынке труда. В университете работает физкультурно-спортивный центр «Арктика». В институтах развита сеть спортивных клубов. Работают спортивные сооружения, в том числе стадион «Буревестник», лыжная база «Илес», спортивные залы в учебных корпусах, спортивный комплекс, шахматный клуб. Организуются оздоровительные программы для студентов.

Обучающиеся получают оздоровление в санатории-профилактории Университета. Услугами санатория-профилактория могут воспользоваться все студенты и аспиранты очной формы обучения на госбюджетной основе бесплатно.

В целях усиления социальной защищенности детей сотрудников университета и студентов, аспирантов, а также удовлетворения потребности семьи и общества в уходе за детьми, их гармоническом развитии от 1,5 до 7 лет при университете работает детский сад «Зоренька» на более, чем 200 мест.

В университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся (дети-сироты, дети-инвалиды, иногородние студенты, студенческие семьи).

Работает социально-психологический центр, который оказывает квалифицированную психологическую помощь по широкому кругу вопросов и проблем.

В здравпункте студенты могут получить медицинскую помощь, а также пройти медицинский осмотр (для физкультуры, военкомата, плавательного бассейна, строительных отрядов, перед поселением в общежитие).

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

В соответствии с ФГОС ВПО бакалавриата по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и Типовым положением об образовательном учреждении высшего профессионального образования оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и

итоговую государственную аттестацию обучающихся.

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация выпускников ОПОП бакалавриата/магистратуры/специалитета регламентируется:

– Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам ВПО, утвержденным приказом ректора от 10.10.2012 №848;

– Стандартом организации СТО «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся», утвержденным приказом ректора от 28.01.2013 №56;

– Положением о порядке проведения практик обучающихся, утвержденным приказом ректора от 04.09.2012 №751;

В соответствии с Положением о формировании фонда оценочных средств для проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся от 12.07.2013 №719 создаются и утверждаются фонды оценочных средств по дисциплинам данного профиля подготовки/магистерской программы/специализации: *контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерная тематика курсовых работ/ проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся (из перечисленного курсивом можно выбрать актуальное для данного профиля подготовки/магистерской программы/специализации).*

#### 7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ОПОП бакалавриата /магистратуры/специалитета.

Итоговая аттестация выпускника Университета является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Итоговая государственная аттестация включает (*указывать виды аттестационных испытаний для выпускников конкретного профиля подготовки/магистерской программы/специализации*) и регламентируется:

– Положением о порядке проведения ГИА, утвержденным приказом ректора от 06.03.2014 №194;

– Стандартом организации СТО «Общие требования к оформлению и изложению документов учебной деятельности обучающихся», утвержденным приказом ректора от 28.01.2013 №56.

#### 8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

- Положение об электронном учебно-методическом комплексе дисциплины (модуля), утвержденное приказом ректора от 15.04.2013 №352;



- Типовые должностные инструкции работников, относящихся к категории профессорско-преподавательского состава.

- Положение о магистратуре, утвержденное приказом ректора от 19.06.2013 №616.

9. Регламент по организации периодического обновления ОПОП ВПО в целом и составляющих ее документов

Раздел ООП	Изменение	Номер распорядительного документа*	Подпись	Дата	Срок введения изменений

(\*распорядительный документ: протокол заседания кафедры, протокол заседания учебно-методической комиссии института и т.п.)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Автор – Боголицын Константин Григорьевич, проректор по научной работе САФУ имени М.В.Ломоносова, зав. кафедрой теоретической и прикладной химии, доктор хим. наук, профессор.

Рецензент:

Кузнецов Виктор Сергеевич, канд. геогр. наук, заместитель директора национального парка «Русская Арктика».

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» «20» июня 2014 года, протокол №7.