

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**  
**Химико-технологический институт**

*Кафедра технологий ЦБП и переработки полимеров*

**Рабочая программа дисциплины**  
включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.Б.15 – ХИМИЯ (органическая и физколлоидная)**

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование  
Направленность (профиль) – «Природопользование»  
Квалификация – бакалавр  
Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: канд. техн. наук, доцент  / А.В. Артёмов/

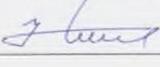
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий ЦБП и переработки полимеров (протокол № 7 от «3» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Вураско /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования (протокол № 4 от «25» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В.Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«5» апреля 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	8
5.3. Темы и формы семинарских занятий .....	9
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	15
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	19
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	22

## 1. Общие положения

Дисциплина «Химия (органическая и физколлоидная)» относится к базовой части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Химия (органическая и физколлоидная)» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 № 998 (ред. от 13.07.2017)

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - природопользование) подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 05.03.06 – Экология и природопользование (профиль - Природопользование) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** формирование у обучающихся системных знаний о природе химической связи, строении и свойствах различных классов органических соединений, а так же способностей к самостоятельному изучению, анализу и использованию органических химических реакций в технологических процессах и окружающем мир.

### **Задачи дисциплины:**

- предоставить обучающимся необходимые знания о возможностях синтеза, превращений и установления структуры органических веществ современными методами, о механизмах органических реакций, об общих и специфических свойствах соединений, областях их применения;

- предоставить обучающимся глубокие знания по разделам органической химии, имеющим фундаментальное значение в освоении обучающимися направления образовательной программы;

- развить у обучающихся умение давать объективную оценку токсичности тех или иных веществ, продуктов с которыми возникнет необходимость работать в своей профессиональной деятельности.

- развить у обучающихся навыки самостоятельного проведения органических реакций, а так же очистке, анализу и идентификации их продуктов этих реакций.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих обще-профессиональных компетенций:**

**ОПК-2** Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- принципы классификации и номенклатуру органических соединений;
- строение органических соединений, классификацию органических реакций, свойства основных классов органических соединений;
- основные методы синтеза органических соединений;
- методы проведения экспериментальных исследований органических веществ и обработки данных эксперимента.

**уметь:**

- самостоятельно синтезировать органические соединения, проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- самостоятельно очищать органические вещества от примесей;
- самостоятельно выбирать оптимальную методику проведения органического синтеза;
- самостоятельно организовывать работу в лаборатории, оценить ее результаты, использовать полученные знания при изучении и анализе технологических процессов и окружающего мира;
- самостоятельно изучать, анализировать и использовать органические химические реакции в технологических процессах и окружающем мире.

**владеть:**

- экспериментальными методами синтеза, очистки, идентификации, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений, веществ и материалов.

**3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Химия (неорганическая и аналитическая)	Основы микробиологии и физиологии растений	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Почвоведение с основами геологии	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый

теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>50</b>	<b>36</b>
лекции (Л)	16	12
практические занятия (ПЗ)	4	8
лабораторные работы (ЛР)	30	16
иные виды контактной работы	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>58</b>	<b>99</b>
изучение теоретического курса	32	28
подготовка к текущему контролю	26	52
подготовка к контрольной работе	-	16
подготовка к промежуточной аттестации	-	3
<b>Контрольная работа</b>	<b>36</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4/144</b>	

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1.Трудоемкость разделов дисциплины**

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Теоретические основы органической химии.	1	-	-	1	2
2	Алканы	1	1	-	2	2
3	Алкены	1	1	-	2	2
4	Алкины	1	1	-	2	4
5	Карбоциклические соединения	1	1	-	1	4
6	Галогенопроизводные	1	-	-	1	4
7	Спирты и фенолы	1	-	4	5	4
8	Оксосоединения	1	-	4	6	4
9	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	1	-	4	5	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
10	Азотсодержащие органические соединения	1	-	-	1	4	
11	Гетероциклические соединения	1	-	-	1	4	
12	Природные органические соединения	1	-	6	7	4	
13	Высокомолекулярные соединения	1	-	6	7	4	
14	Углеводы	1	-	6	7	4	
15	Физ.химия	1	-	-	1	4	
16	Коллоидная химия	1	-	-	1	4	
<b>Итого по разделам:</b>		<b>16</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	
<b>Контрольная работа</b>						36	
<b>Всего</b>						<b>144</b>	

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Теоретические основы органической химии.	0,5	-	-	0,5	3	
2	Алканы	0,5	2	-	2,5	6	
3	Алкены	0,5	2	-	2,5	6	
4	Алкины	0,5	2	-	2,5	6	
5	Карбоциклические соединения	1	2	-	1	6	
6	Галогенопроизводные	1	-	-	1	6	
7	Спирты и фенолы	1	-	2	3	6	
8	Оксосоединения	1	-	2	5	6	
9	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	1	-	2	3	6	
10	Азотсодержащие органические соединения	0,5	-	-	0,5	6	
11	Гетероциклические соединения	0,5	-	-	0,5	6	
12	Природные органические соединения	0,5	-	4	2,5	6	
13	Высокомолекулярные соединения	0,5	-	4	4,5	6	
14	Углеводы	1	-	2	5	8	
15	Физ.химия	1	-	-	1	8	
16	Коллоидная химия	1	-	-	1	8	
<b>Итого по разделам:</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>99</b>	
<b>Контрольная работа</b>						9	
<b>Всего</b>						<b>144</b>	

## 5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. *Теоретические основы органической химии.* Теория строения органических веществ. Предмет органической химии, основные этапы развития. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронные представления в органической химии. Валентные состояния атома углерода. Природа и типы химических связей в органических соединениях. Характеристики ковалентной связи. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный и мезомерный эффекты. Классификация органических соединений, реагентов. Реакций

2. *Алканы.* Строение, гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Понятия о конформациях. Физические свойства алканов и закономерности их изменения в гомологическом ряду. Способы получения. Химические свойства. Реакции радикального замещения, механизм. Подвижность атомов водорода. Отношение алканов к нагреванию и окислителям.

3. *Алкены.* Строение. Гомологический ряд, номенклатура, геометрическая изомерия. Методы получения. Химические свойства. Теория реакций электрофильного присоединения. Правило В.В. Марковникова и его современное объяснение. Карбокатионы, их устойчивость в реакциях АЕ. Эффект Хараши, его механизм. Реакции окисления алкенов и их использование для доказательства строения алкенов. Полимеризация, ее виды, использование полимеров. Алкадиены. Особенности строения диенов с сопряженными связями. Энергия сопряжения. Реакции 1,2 и 1,4-присоединения по сопряженной системе, диенового синтеза. Понятие о каучуках.

4. *Алкины.* Строение и характеристика связей в алкинах. Номенклатура, изомерия, основные методы получения ацетилена и его гомологов. Основные типы реакций: электрофильное и нуклеофильное присоединение. Замещение концевого атома водорода при тройной связи. Реакции с карбонильными соединениями. Полимеризация, окисление.

5. *Карбоциклические соединения.* Циклоалканы. Виды изомерии. Теория напряжения циклов А. Байера и устойчивость циклов. Физические и химические свойства. Взаимные превращения циклов. Арены. Гомологический ряд, Изомерия. Номенклатура. Источники аренов. Методы получения. Ароматичность и правило Хюккеля. Строение бензола. Теория реакций электрофильного замещения. Правила ориентации. Небензоидные ароматические системы. Алкил- и алкенил-производные бензола.

6. *Галогенопроизводные.* Классификация. Изомерия. Номенклатура. Характеристика связи С - Гал. Индуктивный эффект и подвижность атома галогена. Теория реакций нуклеофильного замещения. Реакция элиминирования. Взаимодействие с металлами. Реактив Гриньяра. Алкил-, алкенил-, арил- галогениды. Подвижность атома галогена. Применение отдельных представителей галогенопроизводных. Синтезы галогенопроизводных углеводородов (лабораторная работа).

7. *Спирты и фенолы.* Классификация. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, изомерия, номенклатура. Способы получения, физические свойства, водородная связь. Химические свойства: реакции по связям О-Н и С-О. Отдельные представители спиртов. Этиловый спирт как продукт гидролизной промышленности. Непредельные спирты. Аллиловый спирт. Многоатомные спирты. Отличие их химических свойств от одноатомных. Простые эфиры. Механизм их образования, физические и химические свойства эфиров. Виниловые эфиры. Циклические эфиры. Окись этилена. Фенолы. Изомерия, номенклатура. Промышленные методы получения фенолов. Взаимное влияние бензоядра и гидроксильной группы на строение и реакционную способность фенолов. Реакции SE для фенолов, поликонденсация фенолов и альдегидов. Понятие о лигнине. Хиноны. Основные понятия.

8. *Оксосоединения.* Изомерия, номенклатура альдегидов, кетонов. Строение карбонильной группы, полярность связи С=О, дипольный момент. Получение альдегидов и ке-

тонов. Теория реакций нуклеофильного присоединения. Подвижность  $\alpha$ -водородного атома в карбонильных соединениях. Реакции уплотнения. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов. Непредельные альдегиды и кетоны. Особенности химического поведения. Ароматические оксосоединения. Их реакции отличия от алифатических оксосоединений. Использование карбонильных соединений в промышленности.

9. *Карбоновые кислоты и их функциональные производные.* Изомерия, номенклатура, классификация. Основные способы получения. Природа карбоксильной группы. Кислотность органических кислот. Химические свойства кислот: получение солей, галогенангидридов, сложных эфиров, амидов, нитрилов кислот. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Отдельные представители одноосновных карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, их получение в лесохимической и целлюлозно-бумажной промышленности. Понятие о непредельных одноосновных кислотах. Их полимеризация. Двухосновные насыщенные кислоты, номенклатура, методы синтеза, кислотность второй группы. Отношение кислот к нагреванию. Получение натрий - малонового эфира и синтеза на его основе. Окси - и оксокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура, основные методы. Физические и химические свойства.

10. *Азотсодержащие органические соединения.* Нитросоединения. Классификация. Строение нитрогруппы. Методы получения нитросоединений жирного и ароматического рядов. Влияние нитрогруппы на подвижность атома водорода и других групп в соединениях. Реакция Зинина. Амины. Изомерия, номенклатура, методы получения. Основность аминов. Химические свойства аминов. Реакции с азотистой кислотой. Получение солей диазония. Химические свойства диазосоединений. Реакция азосочетания и ее использование в синтезе красителей.

11. *Гетероциклические соединения.* Классификация. Ароматичность гетероциклов. Пяти- и шестичленные гетероциклы. Фуран, тиофен, пиррол. Пиридин. Их реакционная способность. Понятие о гетероциклических соединениях с несколькими гетероатомами. Пиразол, имидазол, тиазол, пиримидин, пурин.

12. *Природные органические соединения.* Лигнин, белки, жиры и углеводы, аминокислоты. Терпены и терпеноиды.

13. *Высокомолекулярные соединения.* Определение, особенности, строение. Надмолекулярная структура полимеров. Поликонденсация и цепная полимеризация. Особенности химических и физических свойств ВМС.

14. *Углеводы.* Номенклатура и изомерия. Способы синтеза. Моносахариды, дисахариды, полисахариды. Химические свойства сахаров. Биологическое значение углеводов. Методы идентификации углеводов. Гликозидная связь. Перспективы применения углеводов в химической технологии.

15. *Физическая химия.* Строение вещества. Физико-химические методы изучения строения молекул. Химические и фазовые равновесия

16. *Коллоидная химия.* Признаки объектов коллоидной химии. Признаки коллоидного состояния. Мера дисперсности.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
1.	<i>Раздел 2</i> .Алканы	Практическая работа	1	2
2.	<i>Раздел 3</i> . Алкены	Практическая работа	1	2
3.	<i>Раздел 4</i> . Алкины	Практическая работа	1	2

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
4.	<i>Раздел 5. Карбоциклические соединения</i>	Практическая работа	1	2
5.	<i>Раздел 7. Спирты и фенолы. (Очистка технического н. бутилового спирта методом простой перегонки)</i>	Лабораторная работа	4	2
6.	<i>Раздел 12. Природные органические соединения (Перегонка живицы с водяным паром)</i>	Лабораторная работа	2	2
7.	<i>Раздел 9. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. (Очистка технической бензойной кислоты методом перекристаллизации)</i>	Лабораторная работа	2	1
8.	<i>Раздел 9. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. (Получение н.бутилацетата)</i>	Лабораторная работа	1	0,5
9.	<i>Раздел 8. Оксосоединения. (Свойства кислородсодержащих соединений)</i>	Лабораторная работа	2	1
10.	<i>Раздел 14. Углеводы. (Синтез фенилглюкозы)</i>	Лабораторная работа	2	1
11.	<i>Раздел 14. Углеводы. (Гидролиз полисахаридов)</i>	Лабораторная работа	4	1
12.	<i>Раздел 8. Оксосоединения (Получение ацетона)</i>	Лабораторная работа	2	1
13.	<i>Раздел 12. Природные органические соединения (Разделение смеси α-аминокислот методом бумажной хроматографии)</i>	Лабораторная работа	4	2
14.	<i>Раздел 9. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. (Получение изоамилацетата)</i>	Лабораторная работа	1	0,5
15.	<i>Раздел 13. ВМС (Определение времени желатинизации)</i>	Лабораторная работа	2	2
16.	<i>Раздел 13. ВМС (Полимеризация винилацетата в блоке)</i>	Лабораторная работа	4	2
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>24</b>

#### 5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Теоретические основы органической химии.	Выполнение домашней работы	2	3
2	Алканы	Выполнение домашней работы	2	6
3	Алкены	Выполнение домашней работы	2	6
4	Алкины	Выполнение домашней работы	4	6
5	Карбоциклические соединения	Выполнение домашней работы	4	6

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
6	Галогенопроизводные	Выполнение домашней работы	4	6
7	Спирты и фенолы	Подготовка к коллоквиуму по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, выполнение домашней работы	4	6
8	Оксосоединения	Подготовка к коллоквиуму по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, выполнение домашней работы	4	6
9	Карбоновые кислоты и их функциональные производные	Подготовка к коллоквиуму по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, выполнение домашней работы	4	6
10	Азотсодержащие органические соединения	Выполнение домашней работы	4	6
11	Гетероциклические соединения	Подготовка к коллоквиуму по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, выполнение домашней работы	4	6
12	Природные органические соединения	Подготовка к коллоквиуму по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, выполнение домашней работы	4	6
13	Высокомолекулярные соединения	Выполнение домашней работы	4	6
14	Углеводы	Подготовка к коллоквиуму по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, выполнение домашней работы	4	8
15	Физ.химия	Выполнение тестового задания	4	8
16	Коллоидная химия	Выполнение тестового задания	4	8
17	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	36	9
<b>Итого:</b>			<b>94</b>	<b>108</b>

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине  
Основная и дополнительная литература**

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная учебная литература</b>			

1	Клопов, М.И. Органическая химия: учебник для вузов / М.И. Клопов, О.В. Першина. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 148 с. – ISBN 978-5-8114-7320-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169790">https://e.lanbook.com/book/169790</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Органическая химия. Базовый курс: учебное пособие / Д.Б. Березин, О.В. Шухто, С.А. Сырбу, О.И. Койфман. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1604-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168629">https://e.lanbook.com/book/168629</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Черникова, Н.Ю. Химический минимум: учебное пособие / Н.Ю. Черникова. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-3481-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113909">https://e.lanbook.com/book/113909</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Грищенкова, Т.Н. Органическая химия: учебное пособие / Т.Н. Грищенкова, Г.Е. Соколова. – Кемерово: КемГУ, 2020. – 149 с. – ISBN 978-5-8353-2628-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156134">https://e.lanbook.com/book/156134</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
5	Викторова, Т.С. Органическая химия: примеры тестовых заданий по курсу для самостоят. работы студентов очной и заоч. форм обучения / Т.С. Викторова, Н.Н. Гулемина, В.И. Азарова; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. физ., орган. химии и нанодисперс. технологий. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. – 26 с. – URL: <a href="https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/210">https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/210</a>	2011	Электронный архив
6	Копаева, Н.А. Органическая химия: методические рекомендации / Н.А. Копаева, Г.Ю. Андреева. – Липецк: Липецкий ГПУ, 2020. – 84 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156083">https://e.lanbook.com/book/156083</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Тимофеева, М.Н. Органическая химия. Химия кислородсодержащих соединений: учебно-методическое пособие / М.Н. Тимофеева, В.Н. Панченко. – Новосибирск: НГТУ, 2020. – 72 с. – ISBN 978-5-7782-4096-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152340">https://e.lanbook.com/book/152340</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-2</b> Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> опрос, защита отчетных материалов по практической, лабораторной работе, контрольная работа

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачёта (промежуточный контроль формирования компетенции ОПК-2):

*Отлично* – все контрольные мероприятия (лабораторные работы, включая опрос, выполнение работы и защита отчетов; доклады и презентации; контрольная работа для студентов заочной формы обучения) выполнены в срок; оформление, структура и стиль работы - образцовые; лабораторные работы выполнены самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы зачета;

*Хорошо* – все контрольные мероприятия (лабораторные работы, включая опрос, выполнение работы и защита отчетов; доклады и презентации; контрольная работа для студентов заочной формы обучения) выполнены в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; лабораторные работы выполнены самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся ответил на все вопросы зачета с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* – контрольные мероприятия (лабораторные работы, включая опрос, выполнение работы и защита отчетов; доклады и презентации; контрольная работа

для студентов заочной формы обучения) выполнены с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; лабораторные работы выполнены под руководством преподавателя. Обучающийся ответил только на половину вопросов зачета;

*Неудовлетворительно* – оформление работы (лабораторные работы, включая опрос, выполнение работы и защита отчетов; доклады и презентации; контрольная работа для студентов заочной формы обучения) не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при сдаче зачета.

**Критерии оценивания опроса устного ответа по теме лабораторной или практической работы (текущий контроль формирование компетенции ОПК-2):**

«5» (*отлично*): опрос пройден с первого раза; дан полный, развернутый ответ на все задаваемые преподавателем вопросы, показано знание и понимание темы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума, знает и понимает ход выполнения предстоящей лабораторной работы.

«4» (*хорошо*): опрос пройден со второй попытки; дан полный ответ на все задаваемые преподавателем вопросы, показано знание и понимание темы. Обучающийся при сдаче коллоквиума правильно ответил на все вопросы коллоквиума с помощью преподавателя, знает и понимает ход выполнения предстоящей лабораторной работы.

«3» (*удовлетворительно*): опрос пройден с третьей попытки; даны ответы на половину задаваемых преподавателем вопросов, показано знание основных понятий темы, вынесенной на коллоквиум. В ответе студентов отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Обучающийся при сдаче коллоквиума правильно ответил на большую часть задаваемых вопросов, однако, речевое оформление требует поправок, коррекции; студент знает ход выполнения предстоящей лабораторной работы.

«2» (*неудовлетворительно*) – обучающийся не знает основ темы, не способен делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на вопросы. Обучающийся не смог ответить даже на половину заданных ему вопросов, не знает хода проведения предстоящей лабораторной работы.

**Критерии оценивания выполнения практических и лабораторных работ и защиты отчета (текущий контроль формирование компетенции ОПК-2):**

«5» (*отлично*): работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите отчетным материалов.

«4» (*хорошо*): работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите отчетным материалов правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

«3» (*удовлетворительно*): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите отчетным материалов ответил не на все вопросы.

«2» (*неудовлетворительно*): оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не смог защитить отчетные материалы и пояснить представленные данные.

### **Критерии оценивания контрольных работ (текущий контроль формирование компетенции ОПК-2):**

«5» (*отлично*) – работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите контрольной работы.

«4» (*хорошо*) – работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

«3» (*удовлетворительно*) – работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы.

«2» (*неудовлетворительно*) – оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при защите работы.

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Электронная структура атома углерода в органических соединениях.
3. Химические связи в органических соединениях.
4. Классификация органических соединений.
5. Алканы: особенности строения, гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
6. Алканы: физические свойства, химические свойства, механизм реакции замещения.
7. Природные источники углеводородов. Способы получения алканов.
8. Применение, значение алканов. Отдельные представители алканов: вазелин, вазелиновое масло, парафин.
9. Циклоалканы: особенности строения, классификация, номенклатура и изомерия.
10. Циклоалканы: химические свойства малых и больших циклов. Теория Байера.
11. Алкены: строение, номенклатура, изомерия.
12. Алкены: свойства физические и химические. Механизм реакции присоединения.
13. Алкены: получение (правило Зайцева), применение. Полимеры, их применение в медицине.
14. Алкадиены: классификация, номенклатура, изомерия.
15. Алкадиены: понятие о сопряжении. Свойства диеновых углеводородов.
16. Понятие о высокомолекулярных соединениях. Каучуки, их применение.
17. Алкины: особенности строения, номенклатура, изомерия.
18. Свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения, кислотные свойства алкинов.
19. Алкины: получение и применение. Отдельные представители алкинов.
20. Арены: классификация, номенклатура и изомерия аренов.
21. Строение бензола. Правило Хюккеля. Признаки ароматичности.
22. Свойства аренов. Реакции замещения, присоединения

23. Гомологи бензола. Электронодонорные (I рода) и электроноакцепторные (Прода) заместители. Их свойства.
24. Арены (бензол, толуол, нафталин, фенантрен) их значение в синтезе лекарственных препаратов и медицине.
25. Галогенопроизводные углеводородов: классификация, номенклатура (радикало – функциональная и заместительная). Способы получения.
26. Галогенопроизводные углеводородов: физические и химические свойства.
27. Галогенопроизводные углеводородов: их физиологическое действие и применение в медицине.
28. Кислотно – основные свойства органических соединений. Теория Бренстеда – Лоури.
29. Спирты: классификация, номенклатура (заместительная и радикально функциональная), изомерия.
30. Спирты способы получения, применения, действие на организм человека.
31. Свойства одноатомных спиртов: физические и химические.
32. Свойства многоатомных спиртов: физические, химические.
33. Простые эфиры: строение, классификация, номенклатура.
34. Простые эфиры: способы получения, свойства: физические, химические.
35. Тиолы: номенклатура, получение, свойства.
36. Тиоэфиры. Представители простых эфиров, тиолов их действие на организм человека, применение.
37. Фенолы: классификация, номенклатура, изомерия.
38. Фенолы: физические и химические свойства. Качественные реакции на фенолы.
39. Фенолы: способы получения. Отдельные представители (фенол, резорцин, адреналин). Применение в медицине
40. Оксосоединения: номенклатура, изомерия, классификация альдегидов и кетон.
41. Альдегиды и кетоны: физические и химические свойства.
42. Способы получения альдегидов и кетонов. Отдельные представители. Их применение в медицине.
43. Карбоновые кислоты: классификация, номенклатура, изомерия.
44. Строение карбоксильной группы. Свойства монокарбоновых кислот.
45. Дикарбоновые кислоты: гомологический ряд, изомерия, номенклатура, классификация.
46. Свойства дикарбоновых кислот.
47. Отдельные представители карбоновых кислот. Их получение, применение в медицине.
48. Сложные эфиры: номенклатура, изомерия, свойства.
49. Жиры: классификация, общая характеристика, свойства.
50. Биологическая роль жиров. Применение жиров в фармации.
51. Амины: строение, классификация, номенклатура.
52. Амины: свойства, способы получения.
53. Отдельные представители аминов. Анилин. Их значение и применение.
54. Диазосоединения, особенности строения, свойства.
55. Азосоединения особенности строения, свойства.
56. Основные положения теории цветности. Хромофоры и ауксохромы.
57. Пространственное строение органических соединений. Относительная и абсолютная конфигурация.
58. Энантиомеры.
59. Диастереомеры.
60. Гидроксикислоты: классификация, строение, номенклатура, структурная изомерия алифатических кислот.

61. Гидроксикислоты: свойства, способы получения. Применение в медицине, значение.
62. Ароматические кислоты: строение, свойства, применение.
63. Фенолоксикислоты: кислотность, химические свойства. Применение кислот и их производных в медицине.
64. Аминокислоты: строение, классификация, номенклатура, изомерия.
65. Аминокислоты: свойства, получение, медико-биологическое значение.
66. Белки: классификация, строение.
67. Белки: свойства, качественные реакции, медико-биологическое значение.
68. Углеводы: классификация, номенклатура, изомерия (стереоизомерия моносахаридов), строение (формулы Фишера и Хеуорса).
69. Моносахариды: строение, свойства, биологическая роль.
70. Дисахариды: строение, свойства, биологическая роль.
71. Полисахариды: строение, свойства, биологическая роль.
72. Пятичленные гетероциклические соединения: классификация, номенклатура, строение.
73. Пятичленные гетероциклические соединения: свойства, отдельные представители их значение и применение.
74. Шестичленные гетероциклические соединения: номенклатура, строение.
75. Свойства азинов, диазинов, их основность.
77. Нуклеиновые кислоты: ДНК, РНК. Строение, свойства, биологическая роль.
78. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.
79. Техника лабораторной работы в органическом синтезе.
80. Качественные реакции органических соединений.

### **Вопросы к опросу по темам лабораторных/практических работ (примеры) (текущий контроль)**

#### **(фрагмент к лабораторной работе «Гидролиз полисахаридов»)**

1. Углеводы? Состав, строение. Что значит название класса? Где углеводы встречаются в природе?
2. Что показывают реакции серебряного зеркала и Феллинга? Наличие какой группы?
3. Что значит термин Д-глюкоза? Что значит (+) в записи названий углеводов? Прошла бы реакция серебряного зеркала с Л-глюкозой?
4. Что означают термины пираноза и фураноза?
5. Что означает альфа глюкоза и бета глюкоза? Аномерный атом? Аномеры?
6. Что такое гликозидные связи? Как нумеруются полисахариды в т.ч. циклические формы? Типы гликозидной связи голова к голове и голова к хвосту.
7. Зачем в работе гидролиз целлюлозы в пробирку добавляли кусочки фильтровальной бумаги?
8. Что является мономером сахарозы? Крахмала (амилозы)? Чем отличается амилопектин от амилозы? Что является мономером целлюлозы?
9. Проекция Фишера и Хеуорса.

### **Контрольные работы (текущий контроль)**

**При температурах выше 400 °С в присутствии активированного угля ацетилен превращается в ...**

- бензол
- фенол
- бутадиен

- полиэтилен

**Алкины способны присоединять карбоновые кислоты. Продуктами таких реакция являются...**

- сложные эфиры ненасыщенных спиртов
- ненасыщенные спирты
- кетоны
- ангидриды карбоновых кислот

**Реакция между алкином и кетоном в присутствии ацетеленид меди, приводящая к образованию ненасыщенного**

спирта (алкинола) - ...

- реакция Реппе
- реакция Фаворского
- реакция Зелинского
- Реакция Ньюленда

**Реакция гидратации алкинов (реакция Кучерова) протекает ...**

- по правилу Марковникова
- по правилу Зайцева

**Укажите валентность атома углерода в молекуле ацетилена ...**

- 4
- 3
- 2
- 1

**Общая формула циклоалканов -**

- $C_nH_{2n}$
- $C_nH_n$
- $C_nH_{2n-2}$
- $C_nH_{2n+2}$

**Общая формула аренов -**

- $C_nH_{2n}$
- $C_nH_n$
- $C_nH_{2n-2}$
- $C_nH_{2n+2}$

**Межклассовым изомером циклоалканов являются ...**

- алкены
- алкины
- диены
- арены

**Наиболее устойчивый циклоалкан это ...**

- циклогексан
- циклопентан
- циклопропан
- циклобутан

**Наиболее стабильная конформация циклогексана - ...**

- кресло
- ванна
- твист

**Для циклопропана наиболее характерны реакции ...**

- присоединения
- замещения
- разложения

**К признакам ароматического соединения можно отнести ...**

- повышенная устойчивость, в том числе к окислителям
- низкая склонность к реакциям присоединения, несмотря на высокую степень ненасыщенности молекул
- низкая склонность к реакциям замещения, несмотря на высокую степень ненасыщенности молекул
- высокая склонность к реакциям присоединения

**7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p>
Базовый	Хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; может самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p>
Пороговый	Удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся демонстрирует удовлетворительный уровень знаний о химических реакциях, происходящих в</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; под руководством самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.
Низкий	Неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся демонстрирует низкий уровень знаний о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; не способен самостоятельно изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала, способности использовать основные естественнонаучные законы в профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

*Формы самостоятельной работы* бакалавров разнообразны. Они включают в себя изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации; создание презентаций и докладов.

В процессе изучения дисциплины «Химия (органическая и физколлоидная)» бакалаврами направления 05.03.06 «Экология и природопользование» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение контрольных работ, для заочной формы обучения;
- подготовка к экзамену.

На занятиях лекционного типа преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на определения понятий, формулировки законов и их математическое выражение, положения, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение индивидуальных заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Опрос по теме практической работы представляет собой ответы на поставленные вопросы. Изложение в письменном виде результатов теоретического анализа или решение задачи по определенной теме. Содержание индивидуальных вопросов по темам практических работ ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

Выполнение контрольных работ является частью самостоятельной работы и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной литературой и первоисточниками по соответствующим темам курса.

Обучающийся выполняет контрольную работу по варианту. Для заочной формы обучения номер варианта контрольной работы определяется по двум последним цифрам номера зачетной книжки.

Руководитель из числа преподавателей кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

Контрольная работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии. Выполненная работа должна быть защищена обучающимся. Выполнение и защита контрольных работ является обязательным условием для допуска студента к экзамену по дисциплине. Студенты, не выполнившие контрольную работу, к сдаче экзамена не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения. Защита контрольной работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- участие в проводимых контрольных опросах;

- выполнение контрольных работ для заочной формы обучения.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием различного лабораторного оборудования, а также на лабораторных стендах-установках. На занятии обучающийся знакомится с физико-химическими методами анализа объектов окружающей среды, работой и устройством пыле газоочистного оборудования и приборов, используемых при исследовании объектов окружающей среды, учится готовить стандартные растворы, строить калибровочные графики и т.п.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение кейс-заданий, расчет экобиозащитного оборудования).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная аудитория, оснащенная столами и стульями.                      Переносные:                      - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор);                      - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.                      Программное обеспечение:                      - Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;                      - Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;                      - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензионный сертификат: № лицензии 1B08-201001-083025-257-1457. PN: KL4863RATFQ. Срок с 01.10.2020 по 09.10.2022г.;                      - Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ;                      - Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Договор сопровождения экземпляров систем Консультант Плюс № 0003/ЗК от 08.02.2021 года. Срок с 01.02.2021 г по 31.12.2021 г.;                      - «Антиплагиат. ВУЗ» Договор № /0092/21-ЕП-223-06 от 11.03.2021 года. Срок с 11.03.2021 г по 11.03.2022 г.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий</p>	<p>Сушильный шкаф, рерактомтр; вытяжные шкафы; весы технические; установка для определения температуры плавления; установка для фракционной перегонки; установки для перегонки спаром; установки для перекристаллизации; установка для синтеза с ловушкой Дина и Старка; установка для гидролиза углеводов.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Аудитория, оснащенная столами и стульями; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор), рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования</p>