

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.О.30 Новые технологии и материалы

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 7 (252)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: канд. техн. наук, доцент  / А.Е. Шкуро /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий ЦБП и переработки полимеров (протокол № 7 от « 01 » 02 2023 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Вураско /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 3 от « 15 » 02 2023 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« 15 » 02 2023 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	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
заочная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	9
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий	10
5.4. Детализация самостоятельной работы	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	13
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	16
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	21
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	24
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Общие положения

Дисциплина «Новые технологии и материалы» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования – Химическая технология (профиль – Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Новые технологии и материалы» являются:

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

- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2020 г. N 730н «Об утверждении профессионального стандарта - 26.005 «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов».

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 592н «Об утверждении профессионального стандарта - Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов».

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2022 № 646н «Об утверждении профессионального стандарта - Инженер-технолог целлюлозно-бумажного производства».

- Приказ министерства юстиции Российской Федерации от 18 августа 2014 года, регистрационный N 33628 «Специалист по внедрению и управлению производством полимерных наноструктурированных пленок».

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 922 от 7 августа 2020 г.;

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023), с дополнениями и изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 20.04.2023 №4), введенными приказом УГЛТУ от 28.04.2023 №302-А.

Обучение по образовательной 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров) 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 в области строения вещества, природы химической связи и свойствах различных классов

химических элементов, соединений, а так же навыков по осуществлению поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире.

Задачи дисциплины:

- Сформировать у обучающихся системные знания в области строения вещества, природы химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений;
- Предоставить обучающимся базовые знания о тенденциях и перспективах развития химической технологии;
- Предоставить обучающимся глубокие знания по наиболее перспективным направлениям химической технологии органических веществ;
- Развить у обучающихся навыков по поиску, критическому анализу и синтезу информации.
- Развить у обучающихся навыки самостоятельной оценки возможности и перспектив применения, а так же экологического и экономического эффекта внедрения той или новой технологии химико-технологического производства.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих учебно-познавательных и общепрофессиональных компетенций:

УК-1 - способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 - способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

ОПК-1 - способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, 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.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- знать основные векторы развития химических технологий и производства материалов в ближайшем будущем и на перспективу;
- методы и технологии получения новых материалов; приборы, обеспечивающие изучение свойств и контроль качества материалов и конструкций;- способы представления основных типов новых конструкционных материалов;
- физико-механические свойства новых конструкционных материалов и методы их определения;
- требования, предъявляемые к новым материалам и принципы их выбора;
- взаимосвязь между структурой, составом и свойствами новых полимерных, композиционных и наноматериалов;
- современные и перспективные технологии формирования изделий из полимерных, композиционных и наноматериалов;
- области применения новых конструкционных материалов.

уметь:

- осуществлять поиск современной научно-технической информации;
- читать технологические схемы производств;
- грамотно представлять (в соответствии с ГОСТ) результаты научно-исследовательских работ;

- идентифицировать конструкционные материалы на основании маркировки и определять возможные области их применения.

владеть:

- владеть методами поиска и анализа литературы по: по химической и биохимической переработке растительных материалов, наноматериалам и нанотехнологиям.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части курса, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

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
1.	Неорганическая химия	Физическая химия	Технология получения полимеров
2.		Органическая химия	Технология и оборудование получения волокнистых материалов
3.		Коллоидная химия	Оборудование полимерных и целлюлозно-бумажных производств

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	Очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	88,6	24,6	52,6
лекции (Л)	36	8	28
практические занятия (ПЗ)	52	16	24
лабораторные работы (ЛР)		-	-
иные виды контактной работы	0,6	0,6	-
Самостоятельная работа обучающихся:	163,4	227,4	199,4
изучение теоретического курса	60	85	70
подготовка к текущему контролю	64	130	120
курсовая работа (курсовой проект)	-	-	
подготовка к промежуточной аттестации	39,4	12,4	9,4

Вид промежуточной аттестации:	зачет / экзамен	зачет / экзамен	зачет / экзамен
Общая трудоемкость	7/252		

*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 УГЛУ 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	Введение	2	-	-	2	4
2	Перспективные направления развития химической промышленности	2	4	-	8	10
3	Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов	2	4	-	4	4
4	Полимеры медицинского назначения	2	4	-	6	8
5	Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности	2	2	-	4	8
6	Биокомпозиты	4	4	-	8	12
7	Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов	2	2	-	4	8
8	Древесно-полимерные композиты	2	4	-	6	8
9	Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы	2	2	-	4	8
10	Химическая и биохимическая переработка растительных материалов	2	4	-	6	7
11	Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины	2	2	-	4	4
12	Сравнение экологических норм и законов в разных странах.	2	4	-	6	8
13	Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего	2	2	-	4	7
14	Некоторые направления инновационного развития ЦБП	2	4	-	6	8
15	Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины	2	2	-	4	6
16	Нанодисперсные системы при глубо-	2	4	-	6	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	кой химической переработке древесины					
17	Химическая и биохимическая переработка растительных материалов	2	4	-	6	6
Итого по разделам:		36	52	-	88.6	163.4
Промежуточная аттестация					0,6	39,4
Всего		252				

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение	0,25	-	-	0,25	8
2	Перспективные направления развития химической промышленности	0,5	-	-	0,5	14
3	Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов	0,5	-	-	0,5	14
4	Полимеры медицинского назначения	0,5	-	-	0,5	16
5	Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности	0,5	-	-	0,5	14
6	Биокомпозиты	0,5	4	-	4,5	16
7	Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов	0,5	-	-	0,5	14
8	Древесно-полимерные композиты	0,5	4	-	4,5	14
9	Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы	0,5	-	-	0,5	12
10	Химическая и биохимическая переработка растительных материалов	0,5	4	-	4,5	11
11	Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины	0,5	-	-	0,5	12
12	Сравнение экологических норм и законов в разных странах.	0,5	-	-	0,5	11
13	Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего	0,5	4	-	4,5	14
14	Некоторые направления инновационного развития ЦБП	0,5	-	-	0,5	10
15	Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины	0,5	-	-	0,5	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
16	Нанодисперсные системы при глубокой химической переработке древесины	0,5	-	-	0,5	12
17	Химическая и биохимическая переработка растительных материалов	0,25	-	-	0,25	11
Итого по разделам:		8	16	-	24,6	227,4
Промежуточная аттестация					0,6	12,4
Всего		252				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение	1	-	-	1	10
2	Перспективные направления развития химической промышленности	1	-	-	1	10
3	Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов	1	-	-	1	10
4	Полимеры медицинского назначения	1	-	-	1	10
5	Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности	1	-	-	1	10
6	Биокомпозиты	1	4	-	5	10
7	Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов	2	-	-	2	10
8	Древесно-полимерные композиты	2	4	-	6	10
9	Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы	2	4	-	6	10
10	Химическая и биохимическая переработка растительных материалов	2	4	-	6	10
11	Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины	2	-	-	2	10
12	Сравнение экологических норм и законов в разных странах.	2	-	-	2	10
13	Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего	2	4	-	6	10
14	Некоторые направления инновационного развития ЦБП	2	-	-	2	10
15	Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины	2	4	-	6	10
16	Нанодисперсные системы при глу-	2	-	-	2	20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	боккой химической переработке древесины					
17	Химическая и биохимическая переработка растительных материалов	2	-	-	2	20
Итого по разделам:		28	24	-	52	190
Промежуточная аттестация					0,6	9,4
Всего					252	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Введение в курс «Новые технологии и материалы»

1.1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Химическая технология как наука. Неорганическая и органическая химическая технология. История развития химических технологий. Направления химической технологии, представленные в институте.

1.2. Перспективные направления развития химической промышленности. Тенденции развития отрасли. Повышение одновременно эффективности и экологичности химических производств. Развитие биохимической и ферментативной технологий. Математическое моделирование при проектировании химических производств.

Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы

2.1. Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов. Определение терминов полимер и ВМС. Исторический очерк. Классификация полимеров. Сферы применения. Технологии получения и переработки. Перспективы.

2.2. Полимеры медицинского назначения. Типы полимеров в медицине. Сферы применения. Импланты, протезы, филаменты. Критерии эффективности применения полимеров в сфере медицины. Технологии производства изделий медицинского назначения. Полимеры в фармацевтической промышленности.

2.3. Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности. Требования к материалам применяемым в аэрокосмической отрасли. Преимущества и недостатки применения полимерных материалов. Виды полимеров, применяемых в отрасли. Технологии получения изделий из полимеров для аэрокосмической отрасли.

2.4. Биокмозиты. Определение. Химическая природа биокмозитов. Состав. Способы получения и переработки в изделия. Биоразлагаемость. Применение. Перспективы.

2.5. Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов. Утилизация, хранение и обращение с отходами. Законодательство в области обращения с отходами. Рециклинг и регенерация отходов. Вторичная и третичная переработка отходов.

2.6. Древесно-полимерные композиты. Состав, свойства, способы получения. Направления применения, перспективы. Достоинства и недостатки в сравнении с ненаполненными полимерами.

2.7. Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы. Понятие биоразлагаемости материала. Законодательная база. Условия биоразложения пластиков и факторы его ускоряющие. Биоразлагаемые пластики и композиты. Способы придания биоразлагаемости полимерным материалам. Способы определения биоразлагаемости материалов.

Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП

3.1. Химическая и биохимическая переработка растительных материалов. Общая характеристика растительного сырья и технологий его переработки. Технологические подходы к переработке растительного сырья. Общая характеристика гидролизных производств. Переработка твердых отходов гидролизных производств.

3.2. *Киотский протокол и энергетические проблемы технологии химической переработки древесины.* Детали соглашения. Количественные обязательства. Механизмы гибкости. Страны, подписавшие протокол. Будущее протокола.

3.3. *Сравнение экологических норм и законов в разных странах.* Экологическое законодательство России и стран СНГ. Экологическое законодательство России и стран ЕС. Экологическое законодательство России и законодательство иных стран (США, Китай, Япония).

3.4. *Состояние и перспективы развития ЦБП в России.* Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего.

3.5. *Некоторые направления инновационного развития ЦБП.* Биотехнологии в ЦБП. Цифровые и информационные технологии. Нанотехнологии. Генная инженерия в выведении пород деревьев. Технологии переработки вторичного сырья – макулатуры. Новые организационные формы управления инновациями.

3.6. *Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины.* Нерациональное использование ресурсов и большой процент отходов от производства. Перерасход воды при работе над изготовлением товаров из древесины. Загрязнение близлежащих рек сточными водами и другими отходами. Вторичное производство и переработка отходов лесопиления. Сбор макулатуры для уменьшения потребления первичного сырья.

3.7. *Нанодисперсные системы при глубокой химической переработке древесины.* Определение термина наноматериалы. Достоинства и недостатки наноматериалов. Особенности нанодисперсного состояния. Способы получения. Нанокompозиты на основе природных полимеров. Наноцеллюлоза и ее сферы применения.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очное	заочное	Очно-заочное
1	<i>Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы (Древесно-полимерные композиты).</i>	Практическая работа	8	4	
2	<i>Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы (Биокompозиты).</i>	Практическая работа	8	4	4
3	<i>Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы (Наполнители для ПКМ).</i>	Практическая работа	6	4	4
4	<i>Раздел 2. Полимерные и композиционные материалы (Биоразлагаемые ПКМ).</i>	Практическая работа	6	-	4
5	<i>Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП (Химическая и биохимическая переработка растительных материалов).</i>	Практическая работа	6	4	4
6	<i>Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП (Целлюлозные нанокompозиты).</i>	Практическая работа	6	-	4
7	<i>Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП (Использование макулатуры в ЦБП).</i>	Практическая работа	6	-	4

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очное	заочное	Очно-заочное
8	<i>Раздел 3. Новые технологии и материалы в ЦБП (Сравнение экологических норм и законов в разных странах.).</i>	Практическая работа	6	-	
Итого:			52	16	24

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
1	Введение	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	4	8	10
2	Перспективные направления развития химической промышленности	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию Подготовка к практической работе.	10	14	10
3	Перспективные методы и технологии переработки полимеров и композитов	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию.	4	14	10
4	Полимеры медицинского назначения	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	8	16	10
5	Полимеры и композиты в аэрокосмической промышленности	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	8	14	10
6	Биокомпозиты	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе. Подготовка к практической работе.	12	16	10
7	Перспективные методы утилизации полимерных и композиционных отходов	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	8	14	10
8	Древесно-полимерные композиты	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	8	14	10
9	Биоразлагаемые полимерные и композиционные материалы	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	8	12	10
10	Химическая и биохимическая переработка растительных материалов	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	7	11	10
11	Киотский протокол и энерге-	Изучение лекционного	4	12	10

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
	теоретические проблемы технологии химической переработки древесины	материала. Подготовка к тестированию			
12	Сравнение экологических норм и законов в разных странах.	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	8	11	10
13	Состояние и перспективы развития ЦБП в России. Проблемы развития ЦБП. Основные представления об экологически безопасном целлюлозно-бумажном заводе будущего	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	7	14	10
14	Некоторые направления инновационного развития ЦБП	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	8	10	10
15	Теоретические проблемы будущих технологий в области химической и биохимической переработки древесины	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	6	12	10
16	Нанодисперсные системы при глубокой химической переработке древесины	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию. Подготовка к практической работе.	8	12	20
17	Химическая и биохимическая переработка растительных материалов	Изучение лекционного материала. Подготовка к тестированию	6	11	20
18	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к сдаче экзамена и зачета	39,4	12,4	9,4
Итого:			163,4	227,4	199,4

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

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168437 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

2	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167825 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Шкуро, А. Е. Технологии и материалы 3D-печати : учеб. пособие / А. Е. Шкуро, П. С. Кривоногов; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург : [УГЛТУ], 2017. – 100 с. – Библиогр.: 97–98.	2017	Электронный архив
Дополнительная учебная литература			
5	Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Исходные реагенты для получения полимеров и испытание полимерных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-3746-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131014 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Волков, В. А. Нанотехнологии в целлюлозно-бумажной промышленности : учебное пособие / В. А. Волков, В. И. Азаров, Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104634 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2011	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Миронов, А. В. Целлюлозно-бумажная промышленность в России: тенденции, результаты деятельности и их последствия для регионального развития / А. В. Миронов. — Вологда : ВолНЦ РАН, 2015. — 56 с. — ISBN 978-5-93299-320-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/125282 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	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.

Электронные библиотечные системы

- электронно-библиотечная система «Лань»;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ»
- универсальная база данных EastView(ООО «ИВИС»).

Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>);

- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>).

Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>;

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
УК-1 - способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	Промежуточный контроль: контрольные вопросы для зачета / экзамена Текущий контроль: тестирование, защита отчетных материалов по практической работе
УК-2 - способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Промежуточный контроль: контрольные вопросы для зачета / экзамена Текущий контроль: тестирование, защита отчетных материалов по практической работе
ОПК-1 - способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, 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.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы для зачета / экзамена Текущий контроль: тестирование, защита отчетных материалов по практической работе

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)

Отлично: дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо: дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно: дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Неудовлетворительно: обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет 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 занятии.

Зачет по дисциплине «Новые технологии и материалы» проводится в форме теста. Критерии оценивания тестового ответа на контрольные вопросы зачета (промежуточный контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)

Зачет проводится в тестовой форме. По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценки отчетных материалов по практической работе (текущий контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1)

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 материалом.

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 материалом правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

Удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите отчетным материалом ответил не на все вопросы.

Неудовлетворительно: оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не смог защитить отчетные материалы и пояснить представленные данные.

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

**Контрольные вопросы к экзамену
(промежуточный контроль формирования компетенции УК-1, УК-2, ОПК-1)**

1. Технологии получения и свойства «жидкого дерева».
2. Технология получения и свойства полимерных древесных композитов без синтетических связующих.
3. Технологии получения полимерной упаковки с искусственным интеллектом.
4. Химическое формование полимерных композитов.
5. Проблемы и пути утилизации и переработки полимеров.
6. Биоразлагаемые полимеры – как результат модификации синтетических полимеров.
7. Современные методы утилизации твердых бытовых отходов.
8. Биоразлагаемые полимеры на основе гидроксикарбоновых кислот – материалы будущего.
9. Синтетические полимеры в химиотерапии и фармакологии.
10. Синтетические полимеры в эндопротезировании.
11. Синтетические полимеры и композиты на их основе, применяемые для изготовления изделий медицинского назначения.
12. Современный уровень и тенденции развития мировой ЦБП.
13. Методы и решения предотвращения загрязнения окружающей среды водными стоками предприятий химической переработки древесины.
14. Методы утилизации отходов предприятий химической переработки древесины. Их экономическая и экологическая оценка.
15. Нетканые материалы и технологии их производства.
16. Технологии переработки древесных отходов в тепловую энергию. Их сравнительная характеристика.
17. Получение продуктов «зеленой химии» с помощью глубокой химической переработки побочных продуктов целлюлозно-бумажного и гидролизного производства.
18. Активированные древесные угли: сырье, способы получения, свойства, применение.
19. Композиционные органо-неорганические материалы (полимер-оксиды, целлюлоза-оксиды) получение, свойства, применение.
20. Целлюлозные материалы как сорбенты при очистке сточных вод, сорбенты в медицине, косметике, наполнители в лекарственных препаратах.
21. Использование лигнина для получения различных материалов, в том числе углей.
22. Композиционные материалы на основе древесных углей.
23. Минеральные и синтетические волокна в производстве теплоизоляционных материалов.
24. Инновационные технологии упаковочных видов бумаги и картона.
25. Упаковочные бумагоподобные материалы специальные: бактерицидные, водорастворимые материалы для защиты пищи от порчи.
26. Разработка рецептуры и технологии терморасширяющегося прокладочного материала для работы при температурах 700-900° С.
27. Разработка способов утилизации ветхих денежных билетов с целью получения товарных продуктов.
28. Облагораживание поверхности упаковки для ювелирных изделий.
29. Переработка отходов ЦБК с помощью вермикультуры.
30. Технологии получения литых бумажных изделий.

**Контрольные вопросы к зачету
в тестовой форме (УК-1, УК-2, ОПК-1)**

Полимеры, макромолекулы которых состоят из углеводородных групп и неорганических звеньев, называются ...

- Элементарноорганическими
- Органическими
- Неорганическими
- Атактичными
- Карбоцепными

К неорганическим полимерам относится ...

- Кварц
- Поваренная соль
- Полипропилен
- Силикон

К искусственным полимерам относится...

- нитрат целлюлозы
- каучук
- полипропилен
- полиэтилен

К природным полимерам не относится...

- целлулоид
- лигнин
- крахмал
- целлюлоза

Полимеры, которые после нагревания частично и необратимо разрушаются и не восстанавливают исходных свойств, это - ...

- Реактопласты
- Термопласты
- Эластомеры
- Эластопласты

Полимеры, способные при нагревании переходить в вязкотекучее состояние, а после охлаждения возвращающиеся в исходное состояние без потери физических свойств, - ...

- Реактопласты
- Термопласты
- Эластомеры
- Эластопласты

Полимерные материалы, которые в период формования изделий находятся в вязкотекучем или высокоэластичном состоянии, а при эксплуатации в стеклообразном или кристаллическом состоянии называют - ...

- Пластмассами
- Эластомерами
- Каучуками
- Эластопластами

На рисунке представлена схема процесса ...

- экструзии
- прессования
- литья под давлением
- вальцевания

К методам переработки термопластов не относится - ...

- Ректификация
- Прессование
- Литье под давлением
- Экструзия

Добавки, препятствующие возгоранию полимерного материала - ...

- Антипирены
- Бициды
- Фотостабилизаторы
- Пластификаторы

К минеральным наполнителям не относится ...

- древесная мука
- тальк
- мел
- оксид титана

К преимуществам изделий из древесно-полимерных композитов (ДПК) по сравнению с изделиями из древесины не относится ...

- Негорючесть
- Высокая водостойкость
- Биостойкость
- Возможность вторичной переработки

Буква «т» в аббревиатуре ДПКт означает ...

- Термопластичный
- Терминальный
- Темпоральный
- Технический

Какой из перечисленных видов сырья не может служить наполнителем для термопластичных полимеров?

- Все могут
- Древесная мука
- Бумажные отходы
- Древесная стружка

Наиболее распространенным методом получения изделий из древесно-полимерных композитов является ...

- Экструзия
- Литье под давлением
- Прессование
- Каландрование

Наиболее распространенным методом получения изделий из древесно-полимерных композитов является ...

- Экструзия
- Литье под давлением
- Прессование
- Каландрование

Смешение компонентов древесно-полимерного композита осуществляется методом ...

- Экструзии
- Литья под давлением
- Прессования
- Каландрования

Текущий контроль формирования компетенций УК-1, УК-2, ОПК-1 (Фрагмент теста по теме «Древесно-полимерные композиты»)

Добавки, препятствующие возгоранию полимерного материала - ...

- Антипирены
- Биоциды
- Фотостабилизаторы
- Пластификаторы

К минеральным наполнителям не относится ...

- древесная мука
- тальк
- мел
- оксид титана

К преимуществам изделий из древесно-полимерных композитов (ДПК) по сравнению с изделиями из древесины не относится ...

- Негорючесть
- Высокая водостойкость
- Биостойкость
- Возможность вторичной переработки

Буква «т» в аббревиатуре ДПКт означает ...

- Термопластичный
- Терминальный
- Темпоральный
- Технический

Какой из перечисленных видов сырья не может служить наполнителем для термопластичных полимеров?

- Все могут
- Древесная мука
- Бумажные отходы
- Древесная стружка

Наиболее распространенным методом получения изделий из древесно-полимерных композитов является ...

- Экструзия
- Литье под давлением
- Прессование
- Каландрование

Смещение компонентов древесно-полимерного композита осуществляется методом ...

- Экструзии
- Литья под давлением
- Прессования
- Каландрования

Вещества, улучшающие совместимость между матрицей полимерного композита и наполнителем, называются ...

- Компатибилизаторами
- Лубрикантами
- Стабилизаторами
- Транквилизаторами
- Промоторами

На рисунке представлен механизм действия ...

- Компатибилизатора
- Лубриканта
- Ингибитора
- Катализатора

Является ли целлюлоза композиционным материалом?

- нет
- да
- смотря какая
- затрудняюсь ответить

К композиционным материалам нельзя отнести ...

- Древесину
- Папирус
- Железобетон
- Фанеру
- Углепластик

Композиционный материал, непрерывная фаза которого образована полимером, называют ...

- Полимерным
- Искусственным
- Синтетическим
- Органическим

Как называется непрерывная фаза в составе композиционного материала?

- Матрица
- Наполнитель
- Лубрикант
- Детерминант

Вещество, диспергированное в полимерной матрице композита называется ...

- Матрица
- Наполнитель

- Лубрикант
- Детерминант

Представленный на рисунке материал...

- Является композиционным
- Не является композиционным
- Недостаточно данных

Связь, возникающая между поверхностями разнородных тел, приведенных в контакт...

- Адгезия
- Когезия
- Родезия
- Корпулентность

Вопросы, выносимые на защиту отчетных материалов к практическим работам (текущий контроль) (список вопросов к практической работе «Древесно-полимерные композиты»)

1. Компоненты ДПК и их назначение.
2. Предложите схему получения профильно-погонажных изделий из древесно-полимерного композита.
3. Оборудование для производства ДПК.
4. Способы снижения себестоимости продукции из ДПК.
5. Химизм действия компатибилизаторов в составе ДПК.
6. Перспективы развития отрасли (новые технологии в ДПК).

7.4. Соответствие балльной 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> <p>Обучающийся обладает высоким уровнем навыков в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках по-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>ставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.</p>
Базовый	Хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует хороший 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> <p>Обучающийся обладает хорошим уровнем навыков в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.</p>
Пороговый	Удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</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> <p>Обучающийся обладает удовлетворительным уровнем навыков в области поиска,</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.
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 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> <p>Обучающийся не обладает требуемыми навыками в области поиска, критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач; постановке задач в рамках поставленной цели и выбору оптимальных путей их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; изучения, анализа и использования химических реакций, происходящих в технологических процессах.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала в области новых химических технологий и перспективных материалов

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 бакалавров).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

– знакомство с изучением и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»

– изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины «Новые технологии и материалы» бакалаврами направления 18.03.01 «Химическая технология» 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;ё

подготовка к зачету и экзамену.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности,.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare

- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

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.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории – лаборатории рекуперации газовых выбросов.

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 пылегазоочистного оборудования и приборов, используемых при исследовании объектов окружающей среды, учится готовить стандартные растворы, строить калибровочные графики и т.п.

На практических занятиях студенты отрабатывают навыки обоснованного выбора пылегазоочистного оборудования, определения его основных габаритных размеров и технических характеристик.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

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 и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение кейс-заданий).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- операционная система Astra Linux Special Edition;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- пакет прикладных программ P7-Офис.Профессиональный;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года;

- система видеоконференцсвязи Mirapolis;

- система видеоконференцсвязи Пруффми;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

– браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

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
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран. Переносные: - ноутбук; - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями; компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде УГЛТУ.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.
---	--