

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

***Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств
и переработки полимеров***

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

К.М.01.03 – Методы химического анализа полимерных материалов

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) – 2 (72)

г. Екатеринбург, 2025

Разработчик: К.т.н., доцент Сав /А.В. Савиновских /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от 5.02.2025 года).

Зав. кафедрой Сав / А.В. Савиновских /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол №5 от 05.03.2025).

Председатель методической комиссии ХТИ И.Г. Перова / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ И.Г. Перова / И.Г. Перова /

« 5 » 03 2025 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
очная форма обучения	6
5.2. Темы и формы занятий семинарского типа	7
5.3. Детализация самостоятельной работы	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
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	11
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	12
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14

1. Общие положения

Дисциплина «**Методы химического анализа полимерных материалов**» относится к факультативным дисциплинам, входящим в состав образовательной программы высшего образования 18.03.01 – Химическая технология (профиль – Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «**Методы химического анализа полимерных материалов**» 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.

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 60н «Об утверждении профессионального стандарта - 26.027 «Специалист по переработке полимерных и композиционных материалов».

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2022 № 646н «Об утверждении профессионального стандарта - 23.041 «Специалист по технологии целлюлозно-бумажного производства».

- Приказ Минобрнауки России от 02 июля 2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих по которым осуществляется профессиональное обучение» (с последующими изменениями и дополнениями).

- Министерство Образования и науки Российской Федерации Приказ От 9 Декабря 2016 Г. № 1554 Об Утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

- 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, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 20.03.2025).

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 будущих бакалавров, получающих дополнительную квалификацию – рабочую профессию «Лаборант химического анализа» практических навыков использования химических и физико-химических методов анализа полимерных материалов, применение аналитических методов для организации контроля в условиях производства

Задачи дисциплины:

- освоить важнейшие стандартные методики аналитической химии, широко используемые в современной практике химического и физико-химического анализа;
- выработать практические навыки проведения химического, физико-химического физико-механического анализа с применением современного оборудования: спектрофотометрах, хроматографах, атомно-абсорбционных спектрометрах;
- научить обрабатывать полученные экспериментальные данные, проводить обработку результатов измерений методами математической статистики и оценки погрешностей анализа;
- научить осуществлять контроль сроков годности реактивов и проводить поверку измерительных приборов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

ПК-5 способен выполнять лабораторные анализы, испытания, измерения, направленные на определение качественного химического состава вещества и количественных соотношений в нем химических элементов и соединений, проводить обработку полученных данных, осуществлять оформление результатов анализов в соответствии с требованиями стандартов и технических условий.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные химические, физико-химические физико-механические методы анализа; правила безопасности при работе с химическими веществами;

уметь: готовить стандартные растворы, реактивы и буферные смеси для проведения анализов; работать на аналитическом оборудовании: спектрофотометрах, хроматографах, атомно-абсорбционных спектрометрах;

владеть: навыками отбора и подготовки проб для анализа; современными методами и средствами качественного и количественного анализов; навыками ведения лабораторных журналов, оформлением протоколов испытаний и заключений о соответствии продукции требованиям стандартов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к факультативным дисциплинам, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных 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
1.	Учебная практика по получению профессиональных навыков лаборанта	Физико-химический анализ	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.	Аналитическая химия		

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
Контактная работа с преподавателем*:	36,25
лекции (Л)	-
практические занятия (ПЗ)	-
лабораторные работы (ЛР)	36
иные виды контактной работы	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	35,75
изучение теоретического курса	-
подготовка к текущему контролю	32
курсовая работа (курсовой проект)	-
подготовка к промежуточной аттестации	3,75
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Общая трудоемкость, з.е./часы	2/72

*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	Приготовление проб и растворов различной концентрации	-	-	6	6	4
2	Выполнение физико-химических методов анализов дистиллированной воды	-	-	6	6	8
3	Определение молекулярной массы олигомеров, полимеров	-	-	12	12	10
4	Определение физико-механических свойств полимерных материалов	-	-	12	12	10
Итого по разделам:		-	-	36	36	32
Промежуточная аттестация					0,25	3,75
Всего		72				

5.2. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоёмкость, час
		очная
1	Приготовление проб и растворов различной концентрации	6
2	Выполнение физико-химических методов анализов дистиллированной воды	6
3	Определение молекулярной массы олигомеров, полимеров	12
4	Определение физико-механических свойств полимерных материалов	12
Итого:		24

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			очная
1	Приготовление проб и растворов различной концентрации	Подготовка к опросу по теме лабораторной работы и защита отчетных материалов	6
2	Выполнение физико-химических методов анализов дистиллированной воды	Подготовка к опросу по теме лабораторной работы и защита отчетных материалов	6
3	Определение молекулярной массы олигомеров, полимеров	Подготовка к опросу по теме лабораторной работы и защита отчетных материалов	12
4	Определение физико-механических свойств полимерных материалов	Подготовка к опросу по теме лабораторной работы и защита отчетных материалов	12
8	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	3,75
Итого:			35,75

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

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Шерышева, Н.Г. Методы отбора и анализа проб: учебно-методическое пособие / Н. Г. Шерышева. Тольятти: ТГУ, 2023. – 154 с. – ISBN 978-5-8259-1317-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/328637 – Режим доступа для авторизир. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Рябухин, Ю.И. Электронная абсорбционная спектроскопия в органической химии / Ю.И. Рябухин. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 284 с. – ISBN 978-5-507-44742-8. – Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/276614 – Режим доступа для авторизир. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ: учебник для вузов / М.И. Булатов, А.А. Ганеев, А.И. Дробышев [и др.] ; Под ред. проф Л Н. Москвина. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 584 с. – ISBN 978-5-8114-9165-0. Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/187743 – Режим доступа для авторизир. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Конюхов, В. Ю. Хроматография: учебник / В. Ю. Конюхов. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 224 с. – ISBN 978-5-8114-1333-1. – Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/210989 – Режим доступа для авторизир. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Инструментальные методы анализа: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. Минск: Новое знание, 2021. – 360 с. – ISBN 978-985-24-0152-4. – Текст: электронный// Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/171188 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Карманова, О. В. Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие / О. В. Карманова, М. С. Щербакова, А. С. Москалев ; под редакцией Ю. Ф. Шутилина. — Воронеж : ВГУИТ, 2021. — 135 с. — ISBN 978-5-00032-545-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254501 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
1	Сычев, С.Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем: учебное пособие / С.Н. Сычев, В.А. Гаврилина. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-1377-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/211127 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Будников, Г.К. Модифицированные электроды для вольтамперометрии в химии, биологии и медицине / Г.К. Будников, Г.А. Евтюгин, В.Н. Майстренко. – 4-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 419 с. – ISBN 978-5-00101-723-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/book/135505 – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Ковалева, А. Н. Сырье для получения полимерных композиционных материалов. Практикум : учебное пособие / А. Н. Ковалева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 57 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311279 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Грибова, Е.Д. Хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография: практикум: учебное пособие / Е.Д. Грибова, О.К. Кузьмина, И.В. Мухина. – Дубна: Государственный университет «Дубна», 2021. – 50 с. – ISBN 978-5-89847-653-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/369347 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	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

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБСИздательства 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» (<http://www.consultant.ru/>).
2. Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>).
3. 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://минприроды.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
ПК-5 способен выполнять лабораторные анализы, испытания, измерения, направленные на определение качественного химического состава вещества и количественных соотношений в нем химических элементов и соединений, проводить обработку полученных данных, осуществлять оформление результатов анализов в соответствии с требованиями стандартов и технических условий	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: опрос по теме лабораторной работы и защита отчетных материалов

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

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и защитившие по ним представленные отчеты.

Критерии оценивания выполнения практической работы зачета (промежуточный контроль формирование компетенции ПК-5)

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы.

Зачтено – получают студенты, правильно определившие концентрацию предоставленного образца водопроводной / сточной воды (допустимая погрешность $\pm 0,5$ мг/дм³ – для водопроводной воды и $\pm 1,0$ мг/дм³ – для сточной воды).

Не зачтено – получают студенты, выполняющие практическое задание без соблюдения ГОСТ, а также неверно (погрешность измерения составила более $0,5$ мг/дм³ – для водопроводной воды и более $1,0$ мг/дм³ – для сточной воды) определившие концентрацию предоставленного образца водопроводной / сточной воды.

Критерии оценивания устного ответа на вопросы по теме лабораторной работы и защита отчетных материалов (текущий контроль формирование компетенции ПК-5):

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

«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 с помощью преподавателя правильно решил практическую задачу при сдаче коллоквиума и с помощью наводящих вопросов ответил на все вопросы при защите отчета.

«3» (удовлетворительно): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся, при сдаче коллоквиума с помощью преподавателя решил практическую задачу, допустив незначительные ошибки и ответил не на все вопросы при защите отчета.

«2» (неудовлетворительно): оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не смог решить задачу при сдаче коллоквиума и не смог защитить отчет.

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

Примерный перечень практических вопросов, выносимых на зачет (промежуточный контроль)

1. Определение молекулярной массы полиамидов?
2. Определение молекулярной массы ФФО и КФО?
3. Составить протокол испытаний полимерного материала (от вида ПМ)?
4. Определить Показатель текучести расплава полимерного материала?
5. Испытать образец полимерного материала на физико-механические свойства?

Вопросы, выносимые на опрос по лабораторным работам (текущий контроль)

1. Пробу сточной воды 10,00 мл содержащей AsO_4^{3-} , разбавили в мерной колбе на 250,00 мл. К аликвотной части раствора 5,00 мл прибавили 3,00 мл раствора реактива и разбавили в мерной колбе на 100,00 мл. После колориметрирования полученного раствора определили содержание AsO_4^{3-} , равное 0,022 мг/л. Рассчитайте содержание мышьяка в сточной воде (в мг/дм³).
2. Рассчитайте необходимую массу навески соли медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ для приготовления 250 мл раствора с массовой долей меди (II) 16 %.
3. Рассчитайте объем 96% H_2SO_4 ($\rho = 1,8355 \text{ кг/м}^3$), необходимый для приготовления 500 мл 1М раствора H_2SO_4 .
4. Рассчитайте объем 36% HCl ($\rho = 1,1791 \text{ кг/м}^3$), необходимый для приготовления 250 мл 20% раствора HCl ($\rho = 1,0980 \text{ кг/м}^3$).
5. Рассчитайте молярность, нормальность, моляльность, титр, мольную долю и мольное отношение для 40 % (масс.) раствора серной кислоты, если плотность этого раствора равна 1,303 кг/м³.
6. Испытать образец полимерного материала на физико-механические свойства Прочность при изгибе, Твердость, прочность при растяжении, Показатель текучести ?
7. Настроить разрывную машину на определённый вид испытаний?

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачет	Практическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены в полном объеме. Обучающийся демонстрирует способность самостоятельно применять в профессиональной деятельности химические и

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		инструментальные методы анализа для определения химического состава вещества, на высоком уровне способен готовить рабочие растворы, отбирать пробы и испытывать физико-механических испытаний и проводить обработку полученных данных
Базовый	Зачет	Практическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся демонстрирует способность самостоятельно применять в профессиональной деятельности химические и инструментальные методы анализа для определения химического состава вещества, с небольшими погрешностями способен готовить рабочие растворы, отбирать пробы и испытывать физико-механических свойства ПМ и проводить обработку полученных данных
Пороговый	Зачет	Практическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся демонстрирует способность самостоятельно применять в профессиональной деятельности химические и инструментальные методы анализа для определения химического состава вещества, с небольшими погрешностями способен готовить рабочие растворы, отбирать пробы и испытывать физико-механических свойства ПМ и проводить обработку полученных данных
Низкий	Не зачет	Практическое 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. Обучающийся не владеет химическими и инструментальными методами анализа, не способен, либо с большими погрешностями готовит рабочие растворы, отбирает пробы и испытывать физико-механические свойства ПМ проводит обработку полученных данных

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению обоснованно выбирать методы, позволяющие корректно выявлять и определять химический состав вещества и количественные соотношения в нем химических элементов и соединений.

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;

В процессе изучения дисциплины «Методы химического анализа объектов окружающей среды» бакалаврами направления 18.03.01 – Химическая технология (профиль –

Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров) основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным лабораторным занятиям и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к зачету.

Опрос по теме лабораторной работы и защита отчетных материалов включает:

1. теоретическое обоснование используемого метода анализа;
2. методология и методика выполнения лабораторной работы;
3. обсуждение полученных результатов;
4. выводы по проделанной работе и обсуждение возможности использования метода.

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 MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированных учебных аудиториях: «Лаборатория аналитической химии и физико-химических методов анализа» и «Экоаналитическая лаборатория».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием различного лабораторного оборудования. На занятии обучающийся знакомится с физико-химическими методами анализа объектов окружающей среды, работой и устройством приборов, используемых при исследовании объектов окружающей среды (различные спектрофотометры, ионнометры и т.п.).

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с литературой и методиками анализа, обработка экспериментальных данных методами

математической статистики их усвоение и освоение. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются успешное освоение курсов физической, органической и коллоидной химий, выполняется исследовательская работа при подготовке выпускной квалификационной работы.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, консультация, самостоятельная работа).

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 Р7-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 групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы, стулья, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор)
Помещения для лабораторных занятий	Учебная лаборатория «Лаборатория получения полимеров». сушильный шкаф SNOL ,сушильный шкаф СШ-30, муфельная печь,

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	установки для получения полимеров методом-поликонденсации, сополимеризации, термической деструкции. вытяжные шкафы, весы аналитические WA-36, весы аналитические ВЛР-200, весы технические ВСП-0,5\0,1-1,0. Лаборатория «Лаборатория испытания пластмасс» - оснащенная столами и стульями, рабочими местами, оборудованием: твердомер (БТШПС У 42), прибор по определению ПТР (ИИРТ-А), прибор по определению ПТР (ИИРТ-2), машина разрывная для испытания пластмасс (2166 Р5).
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования