

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

*Кафедра химической технологии древесины, биотехнологии
и наноматериалов*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1. О.10 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ


Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Технология биологически активных веществ
(БАВ) и фармпрепаратов на основе растительного сырья

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)


г. Екатеринбург, 2023

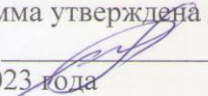
Разработчик: доктор техн. наук, профессор  / Ю.Л. Юрьев /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химической технологии и древесины, биотехнологий и наноматериалов (протокол № 8 от «9» февраля 2023 года).

И.о. зав. кафедрой  / Т.М.Панова /

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

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института
Директор ХТИ  / И.Г. Перова /
«15» февраля 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	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Темы и формы практических занятий	7
5.3 Детализация самостоятельной работы	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания ...	12
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	13
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	14
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

1. Общие положения

Дисциплина «Современные методы исследования в биотехнологии» относится к обязательной части блока¹, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.04.01 Биотехнология (профиль – Технология биологически активных веществ (БАВ) и фармпрепаратов на основе растительного сырья).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Современные методы исследования в биотехнологии» 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) подготовки бакалавров по направлению 19.04.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 10.08.2021 г. № 737;

- 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 22 мая 2017 г. № 430н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный № 46966);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 г. № 633н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологий продуктов питания» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2019 г., регистрационный № 56285)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 г. № 694н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 01 июня 2020 г., регистрационный № 58531)
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 441н Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ» (Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный № 59324)
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет».
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 19.04.01 – Биотехнология (профиль – Технология биологически активных веществ (БАВ) и фармпрепаратов на основе растительного сырья), подготовки магистров по очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ протокол № 3 от 16.03.2023) и утвержденный ректором УГЛТУ 16.03.2023 г.

Обучение по образовательной 19.04.01 – Биотехнология (профиль – Технология биологически активных веществ (БАВ) и фармпрепаратов на основе растительного сырья) 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 дисциплины:

готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы, готовность использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства

Задачи дисциплины: развитие способности представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий, использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать –

- методы планирования, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, проведения корректной обработки результатов экспериментов, обоснования заключений и выводов, основные принципы организации метрологического обеспечения производства

- основные методы исследования объектов биотехнологии

уметь –

представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности, использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств

владеть:

– навыками использования типовых и разработки новых методов инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативным дисциплинам, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у магистранта 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.	Социальные и морально-этические проблемы в промышленной биотехнологии		Производственная практика (преддипломная)
2.	Основы проектирования предприятий биотехнологии	Современные методы исследования в биотехнологии	Выпускная квалификационная работа
3.	Иностранный язык и основы технического перевода	Промышленная биотехнология	Технология биотоплива
4.	Современные проблемы науки и техники	Технологии биопрепаратов	Процессы тепло- и массопереноса в системах с участием твердой фазы

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		Очно-заочная
	очная форма	заочная форма	
Контактная работа с преподавателем*:	86,25	10,25	34,25
лекции (Л)	16	2	18
практические занятия (ПЗ)	52	6	10
лабораторные работы (ЛР)	18	2	6
иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	21,75	97,75	73,75
изучение теоретического курса	18	94	70
подготовка к текущему контролю			
Подготовка к промежуточной аттестации	3,75	3,75	3,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	3/108	3/108	3/108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия семинарского типа 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.

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	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классические методы исследования биологических объектов.	2	6	12	20	2
2	Хроматографические методы анализа.	2	6	6	14	2
3	Тонкослойная и колоночная хроматографии.	2		6	8	2
4	Газовая хроматография.	2		6	8	2
5	Виды детекторов в газовой хроматографии.	2		6	8	2
6	Метод ВЭЖХ.	2		6	8	2
7	Спектральные методы исследования в биохимии.	2	6	6	14	4
8	Масс-спектрометрия. Спектрометрия ядерно-магнитного резонанса.	2		6	8	2
Итого по разделам:		16	18	52	86	18
Промежуточная аттестация		х		х	-	х

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классические методы исследования биологических объектов.	4	2	2	8	8
2	Хроматографические методы анализа.	2	2	1	5	8
3	Тонкослойная и колоночная хроматографии.	2		1	3	8
4	Газовая хроматография.	2		1	3	4
5	Виды детекторов в газовой хроматографии.	2		1	3	8
6	Метод ВЭЖХ.	2		1	3	8
7	Спектральные методы исследования в биохимии.	2	2	2	6	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
8	Масс-спектрометрия. Спектрометрия ядерно-магнитного резонанса.	2		1	3	2
Итого по разделам:		18	6	10	34	70
Промежуточная аттестация		х		х	-	х

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классические методы исследования биологических объектов.	2	-	2	4	12
2	Хроматографические методы анализа.	-	1		1	10
3	Тонкослойная и колоночная хроматографии.	-	1		1	10
4	Газовая хроматография.	-	1		1	10
5	Виды детекторов в газовой хроматографии.	-	-		-	10
6	Метод ВЭЖХ.	-	1		1	10
7	Спектральные методы исследования в биохимии.	-	1		1	10
8	Масс-спектрометрия. Спектрометрия ядерно-магнитного резонанса.	-	-		1	10
9	Иммобилизация ферментов.	-	1		1	12
Итого по разделам:		2	6	2	10	94
Промежуточная аттестация		х	х			х

5.2 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены семинары и практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час		Очно-заочная
			очная	заочная	
1	Классические методы исследования биологических объектов.	семинарское занятие	2	-	2
2	Хроматографические методы анализа.	семинарское занятие	1	1	1
3	Тонкослойная и колоночная хроматографии.	семинарское занятие	1	1	1
4	Газовая хроматография.	семинарское занятие	1	1	1
5	Виды детекторов в газовой хроматографии.	семинарское занятие	1	-	1
6	Метод ВЭЖХ.	семинарское занятие	1	1	1
7	Спектральные методы исследования в биохимии.	семинарское занятие	2	1	2
8	Масс-спектрометрия. Спектрометрия ядерно-магнитного резонанса.	семинарское занятие	1	1	1
Итого часов:			10	6	10

5.3 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		Очно-заочная
			очная	заочная	
1	Классические методы исследования биологических объектов. Методы и приемы биохимического анализа. Современное аппаратное оформление биохимических исследований.	Подготовка реферата	6	12	6
2	Хроматографические методы анализа. Теоретические основы хроматографии. Виды хроматографического анализа. Блок-схемы приборов хроматографического анализа.	Подготовка реферата	8	10	8
3	Тонкослойная и колоночная хроматографии.	Подготовка реферата	8	10	8

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		Очно-заочная
			очная	заочная	
	Теоретические основы методов. Подбор адсорбентов и элюэнтв. Техника выполнения работ.				
4	Газовая хроматография. Теоретические основы методов КГХ и ГЖХ. Подбор условий хроматографии: скорость газа-носителя, температуры инжектора и термостата колонок.	Подготовка реферата	8	10	8
5	Виды детекторов в газовой хроматографии. Основные характеристики детекторов: ионизации в пламени, по теплопроводности, масс-селективного, пламенно-фотометрического.	Подготовка реферата	8	10	8
6	Метод ВЭЖХ. Подбор элюэнтв и колонок. Виды детекторов, используемых в методе ВЭЖХ, их характеристики и возможности использования.	Подготовка реферата	6	10	8
7	Спектральные методы исследования в биохимии. Теоретические основы УФ, ИК и спектроскопии в видимой области спектра. Спектры флуоресценции. Методы расшифровки спектральных данных.	Подготовка реферата	7	10	8
8	Масс-спектрометрия. Спектрометрия ядерно-магнитного резонанса. Методы расшифровки спектральных данных. Основные характеристики методов. Блок-схемы приборов.	Подготовка реферата	6	10	8
9	Иммобилизация ферментов. Варианты иммобилизации	Подготовка реферата	8	12	8
Итого:			65	94	70

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Миронов, П. В. Методы выделения и анализа продуктов биосинтеза: учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 116 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147482 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Физико-химические методы анализа. Методы анализа биологически активных веществ и полимеров: учебно-методическое пособие / Е. С. Жаворонок, Н. В. Карпов, П. Ю. Деменюк, С. А. Кедик. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 121 с. — ISBN 978-5-7339-1549-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163896 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Галиев, Р. С. Биохимические методы анализа: учебно-методическое пособие / Р. С. Галиев. — Тольятти: ТГУ, 2018. — 62 с. — ISBN 978-5-8259-1400-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139814 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
4	Жадаев, А. Ю. Методы анализа продуктов питания: учебное пособие для спо / А. Ю. Жадаев, И. Р. Новик. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-9079-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/184106 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Физико-химические методы анализа: учебное пособие / К. Г. Боголицын, Н. Л. Иванченко, А. Н. Шкаев [и др.]. — Архангельск: САФУ, 2018. — 119 с. — ISBN 978-5-261-01281-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161856 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Электрохимические методы анализа: учебно-методическое пособие / В. Н. Горячева, С. Л. Березина, Ж. Н. Медных, А. Д. Смирнов. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-7038-5163-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	https://e.lanbook.com/book/205535 — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
7	Хроматографические методы анализа : учебное пособие / П. В. Слитиков, В. Н. Горячева, М. П. Макарова, Ж. Н. Медных. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-7038-5138-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/205634 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Ищенко, А. А. Методы анализа поверхности: учебное пособие / А. А. Ищенко, А. Е. Лукьянов. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 1: Методы локального анализа и электронная микроскопия — 2021. — 49 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218654 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
9	Иванова, Н. В. Введение в хроматографические методы анализа: учебное пособие / Н. В. Иванова, О. Н. Булгакова, Г. О. Рамазанова. — Кемерово: КемГУ, 2020. — 95 с. — ISBN 978-5-8353-2669-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162606 — 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.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<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». Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .

2. ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии». Адрес ресурса: <https://www.fbras.ru/>

3. Биотехнологический портал. Адрес ресурса: <http://bio-x.ru/>

4. Общество биотехнологов России. Адрес ресурса: <https://www.biorosinfo.ru/>

5. NCBI. Адрес ресурса: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

6. Labiotech.eu. Адрес ресурса: <https://www.labiotech.eu/>
7. Genetic Engineering & Biotechnology News. Адрес ресурса: <https://www.geneng-news.com/>
8. База данных по фармакологической и биотехнической индустрии, научному оборудованию и т. д. Имеется каталог книг, справочников, журналов и бюллетеней. Адрес ресурса: <http://www.chemindustry.com/index.html>
9. Биомолекула. Адрес ресурса: <https://biomolecula.ru/>
10. Eco portal. Адрес ресурса: <http://ecoportal.su/>
11. eMolecules Поиск информации среди более 8 млн. химических соединений; ежемесячный бюллетень; база данных по исследованиям в области органической химии. Адрес ресурса: <https://www.emolecules.com/>
12. Технологическая платформа «Биотех 2030». Адрес ресурса: <http://biotech2030.ru/>
13. Международная реферативная база данных научных изданий Nature. Адрес ресурса: <https://www.nature.com/siteindex>
14. Сайт Росстата с базами данных по отраслям. Адрес ресурса: <https://rosstat.gov.ru/>
15. База данных статистики Евростат. Адрес ресурса: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
16. Охрана труда. Нормативные документы по охране труда. Адрес ресурса: <https://www.znakcomplex.ru/404.php>
17. База данных официальной статистики РФ. Адрес ресурса: <https://www.fedstat.ru/>
18. Международная реферативная база данных научных изданий «Scientific Research Publishing». Адрес ресурса: <https://www.scirp.org/journal/>
19. ChemDB Web Interface Index Бесплатный онлайн инструментарий по химии. Текущая версия содержит более 4 млн. описаний соединений и более 8 млн. изомеров. Адрес ресурса: <http://cdb.ics.uci.edu/>
20. Формульный указатель препаративных синтезов органических соединений. Адрес ресурса: <http://www.orgsyn.narod.ru/>
21. Аналитическая химия в России. Адрес ресурса: <http://www.wssanalytchem.org/default.aspx>
22. NIST Chemistry WebBook. Адрес ресурса: <https://webbook.nist.gov/chemistry/>
23. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Адрес ресурса: <http://www.mnr.gov.ru/>
24. Росприроднадзор Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. Стратегическая цель Федеральной службы по надзору в сфере природопользования — обеспечение экологической и экономической безопасности РФ, соблюдение рационального, непрерывного, неистощительного, экологически безопасного природопользования, сохранение всех компонентов окружающей среды от деградации и уничтожения. Адрес ресурса: <https://rpn.gov.ru/>

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 358-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607040147>.
2. Федеральный закон от 23 июня 2016 г. № 180-ФЗ "О биомедицинских клеточных продуктах" с изменениями и поправками в виде Федерального закона от 3 августа 2018 г. № 323-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросу обращения биомедицинских клеточных продуктов". <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201606230027>.

3. ФЗ от 03.12.2008 г. №242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации». <http://docs.cntd.ru/document/902131995>.
4. Федеральный закон от 20.05.2002 г. № 54-ФЗ (ред. от 29.03.2010) «О временном запрете на клонирование человека». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/18094>.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2001 г. №884 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по биотехнологии». <http://docs.cntd.ru/document/901835101>.
6. ФЗ от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в редакции от 23.06.2014 г. <http://docs.cntd.ru/document/901729631>.
7. ФЗ от 23.08.1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»
8. ФЗ от 05.07.1996 г. №86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» с изменениями на 3 июля 2016 года. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>.

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
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: зачет, защита реферата в виде презентации Текущий контроль: выполнение практических заданий, лабораторных работ

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

Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль, формирование компетенции ОПК-4)

зачтено - 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;

зачтено - 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 магистрантом с помощью «наводящих» вопросов;

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

не зачтено - магистрант 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.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль, формирование компетенции ОПК-4)

«5» *отлично*»: выполнены все задания, магистрант четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы при защите работы.

«4» *хорошо*»: выполнены все задания, магистрант с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы при защите работы.

«3» *удовлетворительно*»: выполнены все задания с замечаниями, магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями при защите работы.

«2» *неудовлетворительно*»: магистрант не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные 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

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Классические методы исследования биологических объектов.
2. Хроматографические методы анализа.
3. Тонкослойная и колоночная хроматографии.
4. Газовая хроматография.
5. Теоретические основы методов КГХ и ГЖХ.
6. Метод ВЭЖХ.
7. Спектральные методы исследования в биохимии.
8. Масс-спектрометрия.

Практические задания (текущий контроль)

Примерные вопросы для устного опроса по темам практических заданий (текущий контроль)

1. Методы и приемы биохимического анализа. Современное аппаратное оформление биохимических исследований.
2. Теоретические основы хроматографии. Виды хроматографического анализа. Блок-схемы приборов хроматографического анализа.
3. Тонкослойная и колоночная хроматографии. Теоретические основы методов. Техника выполнения работ.
4. Теоретические основы методов КГХ и ГЖХ.
5. Подбор условий хроматографии: скорость газа-носителя, температуры инжектора и термостата колонок.
6. Виды детекторов в газовой хроматографии.
7. Основные характеристики детекторов: ионизации в пламени, по теплопроводности, масс-селективного, пламенно- фотометрического.
8. Метод ВЭЖХ. Подбор элюентов и колонок.

9. Виды детекторов, используемых в методе ВЭЖХ, их характеристики и возможности использования.
10. Теоретические основы УФ, ИК и спектроскопии в видимой области спектра.
11. Спектры флуоресценции.
12. Методы расшифровки спектральных данных.
13. Спектрометрия ядерно-магнитного резонанса. Методы расшифровки спектральных данных.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся способен эффективно работать с базой данных ФИПС, готов к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности</p>
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен работать с базой данных ФИПС, готов к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности</p>
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся способен работать с базой данных ФИПС, под внешним руководством готов к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности</p>
Низкий	не зачтено	<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 не способен работать с базой данных ФИПС, не готов к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая 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 и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов и магистрантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

Формы самостоятельной работы магистрантов разнообразны. Они включают:

- изучение 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 «Современные методы исследования в биотехнологии» магистрантами направления 19.04.01 Биотехнология (профиль - Технология пищевых и фармацевтических продуктов на основе растительного сырья) *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка к зачету.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении семинарских занятий используются презентации материала в программе Microsoft Office (Power Point), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, 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 (практическое занятие, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

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";

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, занятий семинарского типа, 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 и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий, 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	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	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники.