

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. В. 05 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ БИОТЕХНОЛОГИИ


Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Технология биологически активных веществ (БАВ) и лекарственных препаратов на основе растительного сырья»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)


г. Екатеринбург, 2023

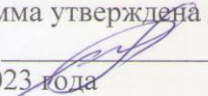
Разработчик: доктор техн. наук, профессор  / Ю.Л. Юрьев /

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	5
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	7
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 ...	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	12
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	13
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Общие положения

Дисциплина «Основы проектирования предприятий биотехнологии» относится к вариативной 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 «Основы проектирования предприятий 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 программе 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.

Целью дисциплины является изучение основ проектирования предприятий биотехнологии и получение практических навыков в этой области.

Основными задачами дисциплины являются: теоретическая подготовка в области проектирования предприятий биотехнологии, а также приобретение навыков проектирования таких предприятий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способность осуществлять проектирование биотехнологий

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- Отечественную и международную нормативную базу в соответствующей области знаний
- Научную проблематику биотехнологии
- Методы, средства и практика планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок

Уметь

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Анализировать новую научную проблематику в области биотехнологии
- Применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок

Владеть навыками

- Проведения анализа новых направлений исследований в области биотехнологии
- Обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний
- Формирования программ проведения исследований в новых направлениях

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
----------------	---------------	----------------

	Методология научных исследований	Проектный менеджмент в научной среде
	Современные проблемы науки и техники	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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
Контактная работа с преподавателем*:	90	20	22
лекции (Л)	34	6	6
практические занятия (ПЗ)	54	12	14
лабораторные работы (ЛР)			
иные виды контактной работы	2	2	2
Самостоятельная работа обучающихся:	54	124	122
изучение теоретического курса	50	120	118
Выполнение курсовой работы	2	2	2
Подготовка к промежуточной аттестации	2	2	2
Вид промежуточной аттестации:	Зачет с оценкой	зачет	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	4/144	4/144

*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	Очная форма обучения		Всего контактной работы	Самостоятельная работа
		Л	ПЗ		
1	Взаимосвязь исследований и проектирования производства.	2	-	2	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
2	Стерилизация воздуха, жидкостей и оборудования.	2	6	8	6
3	Методы аэрирования и перемешивания.	2	4	6	6
4	Пенообразование и пеногашение.	2	4	6	6
5	Физико-химические основы производства	2	4	6	4
6	Параметры процессов производства и допустимый диапазон колебаний	2	4	6	4
7	Методы очистки сточных вод	2	6	8	6
8	Методы очистки газовых выбросов	2	2	4	4
9	Утилизация твердых отходов	2	2	4	4
10	Рекомендации по основному технологическому оборудованию	2	2	4	4
11	Математическое описание технологических процессов и аппаратов	2	4	6	4
12	Рекомендации для проектирования автоматизации	2	2	4	4
13	Аналитический контроль производства	2	2	4	4
14	Мероприятия по технике безопасности.	2	4	6	4
Итого по разделам:		28	48	76	64
Промежуточная аттестация				2	2
				78	66
Всего				144	

Очно-заочная и заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Взаимосвязь исследований и проектирования производства.	1	1	2	8
2	Стерилизация воздуха, жидкостей и оборудования.	2	1	3	10
3	Методы аэрирования и перемешивания.	2	1	3	10
4	Пенообразование и пеногашение.	1	1	2	10
5	Физико-химические основы производства		1	1	8
6	Параметры процессов производства и допустимый диапазон колебаний		1	1	8
7	Методы очистки сточных вод		1	1	10

8	Методы очистки газовых выбросов		1	1	8
9	Утилизация твердых отходов		1	1	8
10	Рекомендации по основному технологическому оборудованию		1	1	8
11	Математическое описание технологических процессов и аппаратов		1	1	8
12	Рекомендации для проектирования автоматизации		1	1	8
13	Аналитический контроль производства				8
14	Мероприятия по технике безопасности.				8
Итого по разделам:		6	12	18	120
Промежуточная аттестация				2	4
Всего					144

5.2 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
1	Взаимосвязь исследований и проектирования производства.	семинарское занятие	4	1	1
2	Стерилизация воздуха, жидкостей и оборудования.	семинарское занятие	4	1	1
3	Методы аэрирования и перемешивания.	семинарское занятие	4	1	1
4	Пенообразование и пеногашение.	семинарское занятие	4	1	1
5	Физико-химические основы производства	семинарское занятие	4	1	1
6	Параметры процессов производства и допустимый диапазон колебаний	семинарское занятие	4	1	1
7	Методы очистки сточных вод	семинарское занятие	4	1	1
8	Методы очистки газовых выбросов	семинарское занятие	4	1	1
9	Утилизация твердых отходов	семинарское занятие	4	1	1
10	Рекомендации по основному технологическому оборудованию	семинарское занятие	4	1	1
11	Математическое описание технологических процессов и аппаратов	семинарское занятие	2	1	1
12	Рекомендации для проектирования автоматизации	семинарское занятие	2	1	1
13	Аналитический контроль производства	семинарское занятие	2		
14	Мероприятия по технике безопасности.	семинарское занятие	2		
Итого часов:			48	12	12

5.3 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
1	Раздел 1. Взаимосвязь между научными, маркетинговыми исследованиями и проектированием производства. 1.1. Цели и задачи научных и маркетинговых исследований	Подготовка реферата и презентации	3	6	6
2	Раздел 1. Взаимосвязь между научными, маркетинговыми исследованиями и проектированием производства. 1.2 Взаимосвязь исследований и проектирования производства	Подготовка реферата и презентации	3	6	6
3	Раздел 2. Стерилизация. 2.1 Стерилизация жидкостей	Подготовка реферата и презентации	3	6	6
4	Раздел 2. Стерилизация. 2.2. Стерилизация воздуха	Подготовка реферата и презентации	3	6	6
5	Раздел 2. Стерилизация. 2.3. Стерилизация оборудования	Подготовка реферата и презентации	3	6	6
6	Раздел 3. Аэрирование и перемешивание ферментационной среды. 3.1. Методы аэрирования	Подготовка реферата и презентации	3	6	6
7	Раздел 3. Аэрирование и перемешивание ферментационной среды. 3.2. Виды перемешивания	Подготовка реферата и презентации	3	7	7
8	Раздел 4. Пенообразование и пеногашение в процессе культивирования микроорганизмов. 4.1. Пенообразование и пеногашение	Подготовка реферата и презентации	3	7	7
9	Раздел 4. Пенообразование и пеногашение в процессе культивирования микроорганизмов. 4.2. Сравнение методов пеногашения	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
10	Раздел 5. Структура исходных данных для проектирования. 5.1. Качество продукции	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
11	Раздел 5. Структура исходных данных для проектирования. 5.2. Физико-химические основы производства	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
12	Раздел 5. Структура исходных данных для проектирования. 5.3. Параметры процессов производ-	Подготовка реферата и презентации	4	7	7

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
	ства и допустимый диапазон колебаний				
13	Раздел 5. Структура исходных данных для проектирования. 5.4. Методы очистки сточных вод, газовых выбросов и утилизация твердых отходов	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
14	Раздел 6. Структура исходных данных для проектирования. 6.1. Рекомендации по основному технологическому оборудованию	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
15	Раздел 6. Структура исходных данных для проектирования. 6.2..Математическое описание технологических процессов и аппаратов	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
16	Раздел 6. Структура исходных данных для проектирования. 6.3. Рекомендации для проектирования автоматизации	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
17	Раздел 6. Структура исходных данных для проектирования. 6.4. Аналитический контроль производства	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
18	Раздел 6. Структура исходных данных для проектирования. 6.5. Мероприятия по технике безопасности и противопожарной профилактике.	Подготовка реферата и презентации	4	7	7
Итого по разделам:			64	120	120
Подготовка к промежуточной аттестации			2	4	4
Итого			66	124	124

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Чечина, О. Н. Научно-методические основы применения математических методов в биотехнологии: монография / О. Н. Чечина. — Самара: АСИ СамГТУ, 2018. — 158 с. — ISBN 978-5-7964-2089-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/127800	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Русакова, Г. Г. Санитарная классификация производств и размеры их санитарно-защитных зон: учебное пособие / Г. Г. Русакова, С. В. Кудашев; ВолгГТУ. – Волгоград, 2018. – 80 с.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	https://www.elibrary.ru/download/elibrary_34988207_28313882.pdf		
3	Прищепов, Ф. А. Проектирование предприятий биотехнологии : учебное пособие / Ф. А. Прищепов. — Уфа : УГНТУ, 2018. — 174 с. — ISBN 978-5-7831-1722-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166903	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
4	Проектирование чистых помещений / под. Ред. В. Уайта. Пер. с англ. — М.: изд-во "Клинрум", 2004. — 360 с.	2004	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Кантере В.М., Мосичев М.С., Дорошенко М.И. и др. Основы проектирования предприятий микробиологической промышленности. (Учебное пособие для вузов). — М., 2008. — 304 с.	2008	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Крылов И.А., Панфилов В.И., Кухаренко А.А. Основы проектирования биотехнологических производств. Нормативная база. Общие принципы построения технологических схем. Учебное пособие. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. — 168 с.	2003	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Ферментационные аппараты для процессов микробиологического синтеза / А.Ю. Винаров, Л.С. Гордеев, А.А. Кухаренко и др. — М.: ДеЛи принт, 2009. — 278 с. https://static.my-shop.ru/product/pdf/373/3725827.pdf	2009	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Конструирование биореакторов будущего пищевых технологий (научно-прикладные аспекты) : учебник для вузов / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, А. И. Ключников [и др.] ; Под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-9350-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221213 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
9	Конструирование аппаратов будущего пищевых технологий (научно-технические аспекты). Учебник для вузов : учебник для вузов / С. Т. Антипов, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов, А. И. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 724 с. — ISBN 978-5-8114-9349-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221216 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	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 УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». 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.znakcomplect.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
ПК-1 Способность осуществлять проектирование биотехнологий	Промежуточный контроль: зачет, защита курсовой работы Текущий контроль: выполнение практических заданий,

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 ПК-1)

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 ПК-1)

«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.

Критерии оценивания рефератов и презентаций (текущий контроль, формирование компетенции ПК-1)

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

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

«3» *удовлетворительно*»: выполнены реферат и презентация с замечаниями, при защите магистрант ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» *неудовлетворительно*»: магистрант не выполнил или выполнил неправильно реферат и презентацию, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы при защите.

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. Взаимосвязь между научными, маркетинговыми исследованиями и проектированием производства.
2. Стерилизация.
3. Аэрирование и перемешивание ферментационной среды.
4. Перемешивание ферментационной среды.
5. Пенообразование в процессе культивирования микроорганизмов.
6. Пеногашение в процессе культивирования микроорганизмов.
7. Структура исходных данных для проектирования.

Практические задания (текущий контроль)

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

1. Взаимосвязь исследований и проектирования производства
2. Стерилизация жидкостей
3. Стерилизация воздуха
4. Стерилизация оборудования
5. Методы аэрирования
6. Виды перемешивания
7. Пенообразование и пеногашение
8. Сравнение методов пеногашения
9. Физико-химические основы производства
10. Параметры процессов производства и допустимый диапазон колебаний
11. Методы очистки сточных вод, газовых выбросов и утилизация твердых отходов
12. Рекомендации по основному технологическому оборудованию
13. Математическое описание технологических процессов и аппаратов
14. Рекомендации для проектирования автоматизации
15. Аналитический контроль производства
16. Мероприятия по технике безопасности и противопожарной профилактике.

Курсовая работа

Примерные темы курсовых работ по проектированию предприятий биотехнологии

1. Пиво светлое
2. Йогурт
3. Сыр твердый
4. Дрожжи пекарские
5. Солод светлый
6. Дрожжи пивные
7. Закваска термофильная
8. Сыр мягкий
9. Квас хлебный
10. Солодовый напиток
11. Пиво темное
12. Творог

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 самостоятельно способен проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок, осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования, разрабатывать проектную документацию. Полностью готов к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства, к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ</p>
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок, осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования, разрабатывать проектную документацию. Готов к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства, к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ</p>
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся способен под внешним руководством проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок, осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования, разрабатывать проектную документацию. В основном готов к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства, к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
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 под внешним руководством проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок, осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования, разрабатывать проектную документацию. Не готов к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства, к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ</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 «Основы проектирования предприятий биотехнологии» магистрантами направления 19.04.01 Биотехнология (профиль - промышленная биотехнология) *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;

- выполнение реферата по заданной теме;
- 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 (PowerPoint), 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";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, 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 УГЛУ.

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, группо-	Учебная аудитория оснащена столами и стульями. Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран.

вых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	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.