

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.ДВ.04.01 – ТЕХНОЛОГИЯ БИОПРЕПАРАТОВ

Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Промышленная биотехнология»

Квалификация - магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)


г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: к.х.н. доцент,  / А.А.Щеголев /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов (протокол № 9 от «9» марта 2021 года).

Зав. кафедрой  / Ю.Л.Юрьев /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« ____ » _____ 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
заочная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий	9
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22

1. Общие положения

Дисциплина «Технология биопрепаратов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.04.01 – Биотехнология (профиль – Промышленная биотехнология).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины 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.

- При разработке программы учебной дисциплины «Технология биопрепаратов» в основу положены:

- ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 19.04.01 «Биотехнология», утвержденный Министерством образования и науки РФ 21.11.2014 №1495;

- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 (ред. от 15.01.2015) «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры»;

- Учебный план профиля «Биотехнология» (магистратура), утвержденный ректором ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» 24.03.2015;

- Стандарт УГЛТУ СТП 1.2.1.3.-00-15 «Программа учебной дисциплины. Требования к содержанию и оформлению».

Обучение по образовательному направлению 19.04.01 – Биотехнология (профиль – Промышленная биотехнология) 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 и выполнения магистерской диссертационной работы.

Цель освоения дисциплины – формирование системных знаний в области биотехнологии и контроля качества биопрепаратов.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ различных процессов микробиологического преобразования комплекса природных органических соединений в биологически активные препараты;

- формирование практических умений выделения, очистки, оценки качества основных биопрепаратов микробиологического происхождения;

- обучение навыкам к выбору состава и рациональной технологии биопрепаратов;

- формирование практических умений промышленного получения и оценки качества биопрепаратов микробиологического происхождения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- **ОПК-1** способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов;

– **ОПК-5** способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности;

– **ПК-10** готовность к планированию и проведению НИИ работ в области биотехнологии, способностью формулировать научно-обоснованные заключения и выводы.

– **ПК-15** готовность обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– алгоритм изготовления биопрепаратов на основе современных технологий в соответствии с международной системой требований и стандартов;

– принципы создания современных биопрепаратов, в т.ч. на основе растительного сырья и микробиологического материала;

– достижения биотехнологической науки и практики на современном этапе;

– об основных нормативных документах, касающихся изготовления, контроля качества, хранения и применения биопрепаратов: отечественные и международные стандарты.

уметь:

– использовать правила и нормы санитарно-гигиенического режима, правила обеспечения антисептических условий изготовления биопрепаратов в соответствии с действующими НТД;

– использовать принципы выбора, устройства и принципа работы технологического оборудования (установки для фильтрования, аппараты для стерилизации, получение воды очищенной).

владеть:

– правилами оптимизации технологии биопрепаратов на основе рациональной микробиологической переработки растительного сырья;

– навыками выявления тенденций развития микробиологических технологий с использованием новых штаммов микроорганизмов.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится базовой части ООП, что означает формирование в процессе обучения у магистров основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

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

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Общая и неорганическая химия	Пищевая биотехнология	Процессы тепло- и массопереноса в системах с участием твердой фазы
2	Органическая химия	Основы проектирования предприятий биотехнологии	Промышленная биотехнология
3.	Коллоидная химия	Социальные и морально-этические проблемы в промышленной биотехнологии	Защита ВКР

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
Контактная работа с преподавателем*:	66,35	18,35
лекции (Л)	16	6
практические занятия (ПЗ)	16	4
лабораторные работы (ЛР)	34	8
иные виды контактной работы	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	113,65	161,65
изучение теоретического курса	100	100
подготовка к текущему контролю	13	61
подготовка к промежуточной аттестации	3,65	3,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	5/180	5/180

*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

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

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа	
1	Введение в курс «Технология биопрепаратов»	4	-	-	4	13	
2	Основные принципы промышленной технологии биопрепаратов	4	-	-	4	20	
3	Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями	10	4	4	18	20	
4	Технология биосинтеза L-аминокислот	2	4	4	10	20	
5	Технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков	7	4	4	15	20	
6	Технология производства биопрепаратов	7	4	4	15	20	
Итого по разделам:		34	16	16	66,35	113,65	
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	3,65	
Всего						180	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Технология биопрепаратов»	1	-	-	1	26
2	Основные принципы промышленной технологии биопрепаратов	1	-	-	1	26
3	Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями	1	1	2	4	26
4	Технология биосинтеза L-аминокислот	1	1	2	4	26
5	Технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков	1	1	2	4	27
6	Технология производства биопрепаратов	1	1	2	4	26
Итого по разделам:		6	4	8	18,35	161,65

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Технология биопрепаратов»	1	-	-	1	26
2	Основные принципы промышленной технологии биопрепаратов	1	-	-	1	26
3	Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями	1	1	2	4	26
4	Технология биосинтеза L-аминокислот	1	1	2	4	26
5	Технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков	1	1	2	4	27
6	Технология производства биопрепаратов	1	1	2	4	26
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,35	3,65
Всего					180	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Введение в курс «Технология биопрепаратов».

Тема 1.1. Классификация продуктов микробиологического синтеза.

2. Основные принципы промышленной технологии биопрепаратов.

Тема 2.1. Принципы ферментации чистых культур микроорганизмов.

Тема 2.2. Сырьевая база и экологические проблемы технологии биопрепаратов.

Тема 2.3. Выделение и очистка товарных форм биопрепаратов.

3. Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями.

Тема 3.1. Технология получения рибофлавина, кобаламина, тиамина, биотина, L-аскорбиновой кислоты.

Тема 3.2. Технология витаминных соединений изопреноидной природы.

4. Технология биосинтеза L-аминокислот.

Тема 4.1. Технология L-лизина.

Тема 4.2. Технология L-глутаминовой кислоты.

Тема 4.3. Технология L-триптофана.

5. Технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков.

Тема 5.1. Технология тетрациклина.

Тема 5.2. Технология фитобактериомицина.

Тема 5.3. Технология биопрепаратов гигромицина.

6. Технология производства биопрепаратов.

Тема 6.1. Биосинтез белковых биомасс на различных субстанциях.

Тема 6.2. Технология микробных липидов.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные и практические занятия

очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия
1	Раздел 1. Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями (Тема 3.1. Технология получения рибофлавина, кобаламина, тиамин, биотин, L-аскорбиновой кислоты.)	лабораторная работа
2	Раздел 2. Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями (Тема 3.2. Технология витаминных соединений изопреноидной природы)	лабораторная работа
3	Раздел 3. Технология биосинтеза L-аминокислот (Тема 4.2 Технология L-глутаминовой кислоты)	лабораторная работа
4	Раздел 4. Технология биосинтеза L-аминокислот (Тема 4.3 Технология L-триптофана)	лабораторная работа
5	Раздел 5. Технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков. (Тема 5.2. Технология фитобактериомицина.)	лабораторная работа
6	Раздел 6. Технология производства биопрепаратов. (Тема 6.2. Технология микробных липидов)	лабораторная работа
Итого:		16

заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия
1	Раздел 3. Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями (Тема 3.1. Технология получения рибофлавина, кобаламина, тиамин, биотин, L-аскорбиновой кислоты.)	лабораторная работа
2	Раздел 3. Технология биосинтеза водорастворимых и жирорастворимых витаминных соединений с коферментными каталитическими функциями (Тема 3.2. Технология витаминных соединений изопреноидной природы)	лабораторная работа
3	Раздел 4. Технология биосинтеза L-аминокислот (Тема 4.2 Технология L-глутаминовой кислоты)	лабораторная работа
4	Раздел 4. Технология биосинтеза L-аминокислот (Тема 4.3 Технология L-триптофана)	лабораторная работа
5	Раздел 5. Технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков. (Тема 5.2. Технология фитобактериомицина.)	лабораторная работа
6	Раздел 6. Технология производства биопрепаратов. (Тема 6.2. Технология микробных липидов)	лабораторная работа
Итого:		8

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Введение в курс «Технология биопрепаратов». Тема 1.1. Классификация продуктов микробиологического синтеза.	Подготовка к опросу по теме	16	23
2	Раздел 2. Основные принципы промышленной технологии биопрепаратов. Тема 2.1. Принципы ферментации чистых культур микроорганизмов.	Подготовка к опросу, подготовка к тестовому контролю	15	22
3	Раздел 2. Основные принципы промышленной технологии биопрепаратов. Тема 2.2. Сырьевая база и экологические проблемы технологии биопрепаратов.	Подготовка к опросу	15	22
4	Раздел 2. Основные принципы промышленной технологии биопрепаратов. Тема 2.3. Выделение и очистка товарных форм биопрепаратов.	Подготовка к тестовому контролю	15	22
5	Раздел 4. Технология биосинтеза L-аминокислот. Тема 4.1. Технология L-лизина.	Подготовка к опросу	15	22
6	Раздел 5. Технология промышленного биосинтеза биопрепаратов антибиотиков. Тема 5.1. Технология тетрациклина.	Подготовка к опросу	15	22
7	Раздел 6. Технология производства биопрепаратов. Тема 6.1. Биосинтез белковых биомасс на различных субстанциях.	Подготовка к опросу, подготовка к практическим занятиям, подготовка к тестовому контролю	15	22
8	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к тестовому контролю	3,65	3,65
Итого:			113,65	161,65

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

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Рябцева, С. А. Общая биология и микробиология: учебное пособие / С. А. Рябцева. — Ставропол: СКФУ, 2016 — Часть 1: Общая биология — 2016. — 149 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155495 (дата обращения: 17.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Щербакова, Ю. В. Химия биологически активных веществ: учебное пособие / Ю. В. Щербакова, А. Н. Акулов. — Казань: КНИТУ, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2362-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138387 (дата обращения: 17.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Промышленное производство биологически активных веществ: учебное пособие / А. Ю. Просеков, О. В. Кригер, Л. С. Дышлюк, Л. К. Асякина. — Кемерово: КемГУ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-8353-2687-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162609 (дата обращения: 17.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
4	Государственная фармакопея СССР. – II изд. Вып.2. – М.: Медицина, 1990. – 398 с.	1990	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Пищевая биотехнология: Учеб. пособие для студентов вузов / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. - : Дели принт, 2007. – 123 с.	2007	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Технология биологически активных веществ [текст]: Сибирский гос. технологич. Ун-т; сост. Е.В. Исаева, О.Н. Еременко. – Красноярск: СибГТУ, 2006. – 40с.	2006	Электронный архив
7	Щеголев А.А., Шубина Н.В. Технология получения фармацевтических препаратов растительного происхождения: метод. реком. по выполнению лабораторного практикума. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. – 31 с.	2014	ЭИОС
8	Панова Т.М., Щеголев А.А. Технология и оборудование для переработки растительного сырья: метод. реком. по выполнению лабораторного практикума по направлениям: «Химическая технология» и «Биотехнология». Екатеринбург; 2010. – 16 с.	2010	ЭИОС

9	Панова Т.М., Щеголев А.А. Основы биохимии и молекулярной биологии: учеб. пособие / Т.М. Панова, А.А. Щеголев. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. – 92 с.	2016	ЭИОС
---	--	------	------

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

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>.

Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 492-ФЗ "О биологической безопасности в Российской Федерации "

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-1 способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	Промежуточный контроль: тестовые задания, устный опрос Текущий контроль: опрос, выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы, тестирование, игровое проектирование (кейс-задание)
ОПК-5 способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: тестовые задания, устный опрос Текущий контроль: опрос, выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы, тестирование, игровое проектирование (кейс-задание)
ПК-13 готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами м производством;	Промежуточный контроль: тестовые задания, устный опрос Текущий контроль: опрос, выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы, тестирование, игровое проектирование (кейс-задание)
ПК-14 способностью использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств	Промежуточный контроль: тестовые задания, устный опрос Текущий контроль: опрос, выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы, тестирование, игровое проектирование (кейс-задание)
ПК-18 способностью к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов	Промежуточный контроль: тестовые задания, устный опрос Текущий контроль: опрос, выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы, тестирование, игровое проектирование (кейс-задание)

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачета / экзамена (промежуточный контроль)

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

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

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

Неудовлетворительно – 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 занятия.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы / вопросы к коллоквиуму (текущий контроль):

Отлично: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума и защите отчета.

Хорошо: работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

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

Неудовлетворительно: оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы коллоквиума и не смог защитить отчет.

Критерии оценки выполнения и защита практической работы (текущий контроль)

Отлично: работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите задачи.

Хорошо: работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

Удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, выбранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи ответил не на все вопросы.

Неудовлетворительно: оформление работы не соответствует требованиям; выбран не верный алгоритм решения задачи; работа имеет грубые математические ошибки.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

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

Тестовое задание по технологии биопрепаратов

Тест-контроль

Выберите правильные ответы:

1. Назначение питательных сред:

А - защита клеток от воздействия факторов внешней среды;

Б - поддержание оптимальных для роста клеток физико-химических условий;

В - обеспечение клеток питательными веществами для синтеза биомассы;

Г - обеспечение клеток питательными веществами для синтеза не обходимых продуктов жизнедеятельности;

2. Источники серы в питательных средах:

А - сероводород;

Б - сульфаты;

В - цистеин;

Г - кристаллическая сера;

Д - серная кислота.

3. Обеспечение и сохранение стерильности питательных сред обеспечивают:

А - стерилизацией исходных компонентов среды;

Б - термической стерилизацией среды;

В - стерилизующей фильтрацией;

Г- добавлением антибиотиков;
Д - все вышеперечисленное верно.

4. Режим хранения культур-продуцентов предполагает:

А - замораживание при температуре ниже $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
Б - замораживание при температуре ниже $-2\text{... }-5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
В - лиофильное высушивание;
Г - консервирование;
Д - термостатирование при $37\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5. Описание морфологических, физиологических характеристик питательные сред, условий выращивания и срока хранения культуры изложены в:

А - ГФ XII издания;
Б - паспорте на штамм культуры;
В - справочной и научной литературе; нормативном документе на производимый препарат;
Д- упаковке.

6. Признаки поверхностного способа культивирования:

А - твердая питательная среда;
Б - монослой суспензии клеток;
В - фиксирование клеток на поверхности реактора;
Г - использование микроскопических гранул-носителей;
Д - все вышеперечисленное верно.

7. Продолжительность лаг-фазы культивирования определяется:

А - временем прогрева питательной среды;
Б - продолжительностью стационарной фазы;
В - отличиями среды хранения и среды культивирования;
Г- фазой роста исходной культуры;
Д - скоростью перемешивания питательной среды.

8. Фаза культивирования, характеризующаяся максимальным накоплением вторичных метаболитов (антибиотиков):

А - лаг-фаза;
Б - фаза ускорения;
В - экспоненциальная или логарифмическая фаза;
Г - фаза замедления;
Д - стационарная фаза;
Е - фаза отмирания.

9. Время добавления порций субстрата при периодическом культивировании определяется по:

А- рН;
Б - количеству синтезированных продуктов (кислот);
В - объему реактора;
Г - скорости перемешивания питательной
Д - плотности питательной среды.

10. Культуры с высокой плотностью получают:

А - добавлением больших количеств питательных веществ;
Б - оптимизацией состава культуральной среды;
В - культивированием при избыточном давлении воздуха (кислорода);

Г- культивированием при пониженном давлении воздуха;
Д - снижением температуры культивирования.

11. Отличительные признаки эрлифного реактора:
А - механическое перемешивание культуральной жидкости%;
Б – перемешивание среды барботирование см³;
В – циркуляция среды за счет потока воздуха;
Г - циркуляция среды за счет электромагнитных волн;
Д - циркуляция среды за счет тепловой конвекции.

12. По эффективности биореакторы располагаются в следующем порядке:
А – с механическим перемешиванием -- барботажные – эрлифтные;
Б – барботажные – эрлифтные с механическим перемешиванием;
В - эрлифтные барботажные -с механическим перемешиванием;
Г– барботажные - с механическим перемешиванием — эрлифтные;
Б - с механическим перемешиванием эрлифтные - барботажные.

13. Стерилизация биореактора осуществляется:
А - дезинфицирующими растворами;
Б - ультрафиолетовым облучением;
В - влажным паром под давлением;
Г - сухим воздухом под давлением;
Д- стерильным раствором питательной среды.

14. Процесс ферментации контролируют по:
А - концентрации минеральных веществ;
Б – концентрации растворенного кислорода;
В - рН;
Г-температуре;
Д- интенсивности перемешивания биомассы.

15. Контроль биомассы осуществляют по:
А - числу клеток и их линейных размеров;
Б - числу жизнеспособных клеток (методом окрашивания);
В - интенсивности дыхания (накоплению CO₂);
Г - содержанию белка;
Д - кондуктометрически.

16. Характерные признаки апоптоза клетки:
А - генетическая детерминанта, участие специальных внутриклеточных механизмов;
Б - непрограммируемая гибель клеток;
В- программируемый характер гибели клетки;
Г- процесс гибели неуправляем;
Д - процесс гибели обратим.

17. Для выделения клеток из культуральной среды используют:
А - флотацию;
Б - седиментацию;
В- сепарацию;
Г - центрифугирование;
Д— фильтрование.

18. Химический метод разрушения клеток используют при:
 А - устойчивости получаемого продукта к щелочной среде;
 Б - нестабильности получаемого продукта в щелочной среде;
 В - термической устойчивости получаемого продукта;
 Г - термолабильности получаемого продукта;
 Д - любых условиях.

19. Баллистическая дезинтеграция клеток основана на:
 А - бомбардировке клеточной массы тяжелыми ядрами;
 Б - сдвиговых напряжениях поверхности инертных шариков, лопастей и реактора;
 В - ударном воздействии клеток о неподвижную поверхность;
 Г - обработке УЗ;
 Д - воздействию высокого давления.

20. Состав клеточной стенки грамположительных бактерий:
 А - частично фосфорилированные маннаты и р-глюканы;
 Б - α - и β -глюканы, гликопротеиды и хитин;
 В - пептидогликановый слой N-ацетилглюкозамина и остатков N-ацетилмурамовой кислоты, соединенных пептидными мостиками;
 Г - фосфолипиды;
 Д - целлюлоза.

21. назначение защитных сред:
 А - защита от изменений в процессе замораживания;
 Б - защита изменений в процессе высушивания и при последующем хранении;
 В - повышение устойчивости к антибиотическим веществам;
 Г - дополнительный источник питательных веществ;
 Д - защита от влияния продуктов метаболизма.

22. Функцию защитных сред способны выполнять:
 А - высококонцентрированные минеральные соли;
 Б - ВМС (ПВП, декстран, желатин, пептон); В - ПАВ (твин-80; спены);
 Г - аэросил;
 Д - низкомолекулярные и буферные компоненты (глутамат, трисбуфер).

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся готов использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, готов к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством, способен использовать типовые и

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств, к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся готов использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, готов к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством, способен использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств, к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов</p>
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся готов под внешним руководством использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, готов к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством, способен использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств, к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов</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 готов использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, не готов к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством, не способен использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования био-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		технологических производств.

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 аргументировано предлагать экологически безопасные технологии, включая обоснованный выбор метода и аппаратного оформления технологического процесса.

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 магистрантов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу магистров. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы магистров разнообразны. Они включают в себя:

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

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

- создание презентаций и докладов по условию кейс-задания.

В процессе изучения дисциплины *основными видами самостоятельной работы* являются:

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

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

- подготовка доклада и презентации;

- выполнение тестовых заданий;

- подготовка к зачету/экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты могут использоваться:

- магистрам при подготовке к зачет/экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний магистров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку магистров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

Подготовка к практическим работам.

Выполнение индивидуальной практической работы является частью самостоятельной работы обучающегося и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Целью практических занятий является закрепление практических навыков, полученных на лекционных занятиях.

Студент выполняет задание по варианту. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы.

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

Практическая работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии.

Выполняемая работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие практические работы, к сдаче (зачета) экзамена не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения. Защита работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

Подготовка докладов и презентаций в рамках выполнения кейс-задания.

Доклад составляется по заданной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры выступления, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием различного лабораторного оборудования. На занятии обучающийся знакомится с физико-химическими методами анализа, работой и устройством приборов, используемых при исследовании.

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

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

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

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

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

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы, стулья, рабочее место, оснащенное компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор, маркерная доска, 2 стеллажа для книг, стенд охраны труда и техники безопасно-

	сти.
Помещение для практических занятий	Столы, стулья, экран, маркерная доска, рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду
Помещение для лабораторных занятий	Лаборатория №114, №116
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