

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Организация научного эксперимента»
Б1.В.10	Кафедра пищевой инженерии аграрного производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Организация научного эксперимента

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Профиль программы
«Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»

Уровень подготовки
Бакалавриат

Форма обучения
очная, заочная

Екатеринбург, 2023

<i>2</i>	<i>Должность</i>	<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Дата</i>
Разработал:	<i>Профессор</i>	<i>Тихонов С.Л.</i>	<i>Протокол № 2 от 10.10. 2023</i>
Согласовали:	<i>Заведующий кафедрой пищевой инженерии аграрного производства Руководитель ОП</i>	<i>Тихонова Н.В.</i>	<i>Протокол № 2 от 10.10. 2023</i>
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Скворцова Е.Г.</i>	<i>Протокол № 3 от 10.10.2023</i>
Утвердил:	<i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Шаравьев П.В.</i>	<i>Протокол № 3 от 24.10.2023</i>



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы .	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	3
4. Содержание дисциплины.....	5
4.1 Модули (разделы) дисциплины и виды занятий.....	5
4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины	6
4.3. Детализация самостоятельной работы.....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.	7
6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине.....	7
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Ошибка! Закладка не определена.
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	8

**Введение**

Дисциплина «Организация научного эксперимента» является формирование профессиональных компетенций направленных на применение современных экспериментальных методов исследования на основе математических, физических, физико-химических, химических, биологических, микробиологических методов.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель изучения дисциплины - получение студентами необходимых знаний и практических навыков по методике исследовательской работы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Задачами изучения дисциплины являются:

- овладение навыками по определению цели и структурированию задач научного исследования, по формулированию гипотез исследования;
- приобретение знаний по выбору и использованию методов исследования, сбору и обработке информации для учебного исследования;
- развитие творческих способностей, интереса и навыка самостоятельной исследовательской работы;
- овладение навыками пользования справочной, специальной и дополнительной литературой, необходимой для написания учебно-исследовательской работы.

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Организация научного эксперимента» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (модулей) дисциплины. Изучение каждого раздела (модуля) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;

ПК-2 - управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции.

Планируемые результаты освоения компетенций и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки для освоения компетенции	Основание (ФГОС ВО, ПС, анализ рынка труда)
ПК-1 - Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической	ПК-1.1 Знает: свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса	В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать: - методы анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического	На основе Федерального государственного образовательный стандарт по направлению



продукции для пищевой промышленности	ПК-1.2 Умеет: анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на качество готовой продукции ПК-1.3 Владеет: методиками расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности	процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности уметь: анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности Владеть: методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утверждённый приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736
ПК 2 - управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции	Знает: экспериментальных и аналитических методов проведения исследований и испытаний при разработке новых видов биотехнологической продукции. Умеет: анализировать качество и производство биотехнологической продукции на соответствие требованиям безопасности биотехнологической продукции; Владеет: методами планирования качества и производства биотехнологической продукции на соответствие требованиям безопасности биотехнологической продукции	В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать: методы анализа качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; Уметь: производить анализ качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; Владеть: методами анализа качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической	На основе Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утверждённый приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736



3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	3 курс	4 курс
	6 семестр	Зимняя сессия
Контактная работа (всего)	66,25	13,75
В том числе:		
Лекции	30	6
Лабораторные занятия (ЛЗ)	30	6
Групповые консультации	6	1,5
Промежуточная аттестация (диф. зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	41,75	94,25
В том числе:		
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	108	108
<i>зач. ед.</i>	3	3
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины

Организация научных исследований в РФ. Характеристики и логическая структура научной деятельности. Методика организации и проведения научного исследования. Моделирование как метод исследования в технических науках. Методика экспериментального исследования. Работа с научной литературой.

4.1 Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	ГК	зачет	СРС	Всего часов
1.	Характеристики и логическая структура научной деятельности	20	20	2		21	63
2.	Моделирование как метод исследования в технических науках	10	10	4		20,75	44,75
	Зачет с оценкой				0,25		0,25
	Итого	30	30	6	0,25	41,75	108

Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Лаб. зан.	ГК	зачет	СРС	Всего часов
1.	Характеристики и логическая структура научной деятельности	4	2			48	54
2.	Моделирование как метод исследования в технических науках	2	4	1,5		46,25	53,75
	Зачет с оценкой				0,25		0,25
	Итого	6	6	1,5	0,25	94,25	108



4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п. п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудо-ёмкость (час.) очн/заоч	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Характеристики и логическая структура научной деятельности	Тема 1.1 Организация научных исследований в РФ Тема 1.2. Характеристика и средства познания научной деятельности. Логика и методология научных исследований. Тема 1.3. Проектирование и технологическая фаза научного исследования.	63/54	ПК-1 ПК-2	Устный опрос, тестирование, Зачет с оценкой
2.	Моделирование как метод исследования в технических науках	Тема 2.1. Виды моделирования эксперимента Тема 2.2. Методика проведения экспериментальных работ Тема 2.3. Источники научной информации. Работа с источниками научно-технической информации	44,75/ 53,75	ПК-1 ПК-2	Устный опрос, тестирование, Зачет с оценкой
	Зачет с оценкой		0,25/ 0,25		
			108/108		



4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Характеристики и логическая структура научной деятельности	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, работа в библиотеке	21	48
2.	Моделирование как метод исследования в технических науках	Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям, работа в библиотеке	20,75	46,25
		Всего часов	41,75	94,25

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-9041-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183756>

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце семестра проводится зачёт с оценкой.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в больно-рейтинговой системе.

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины****а) основная литература**

1. Байбородова, Л. В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для вузов / Л. В. Байбородова, А. П. Чернявская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 221 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06257-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513258>

б) дополнительная литература

1. Асякина, Л. К. Основы научных исследований: учебное пособие / Л. К. Асякина, Л. С. Дышлюк, Н. С. Величкович. — Кемерово : КемГУ, 2021. — 81 с. — ISBN 978-5-8353-2790-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/186347>

2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 5-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-9041-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183756>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**1) интернет-ресурсы библиотеки:**

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

- электронный каталог Web ИРБИС;

- ЭБС «ЛАНЬ» – режим доступа: <http://e.lanbook.com>.,

- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>;

- ЭБС РУКОНТ – режим доступа: <https://lib.rucont.ru>;

- ЭБС IPR SMART – режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ» и «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс»

в) Научная поисковая система - ScienceTechnology,

г) г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opensdata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации <http://www.specagro.ru/#/>

- Medline www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed

Science Citation Index www.isinet.com, <http://wos.elibrary.ru>

DERWENT Biotechnology Abstracts <http://thomsonderwent.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины



Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- изучение учебной и учебно-методической литературы по дисциплине;
- сразу же после каждой лекции и практического занятия «просматривать» конспекты лекций и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал;
- в случае, если анализ проведенных расчетов не выполнен на практическом занятии, необходимо сразу это задание выполнить дома;
- не откладывать до последнего подготовку отчета о самостоятельной работе, имея в виду, что самостоятельная тематика входит в число контрольных вопросов для текущей и промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации, необходимо выявить за счет каких источников будут «закрыты» все контрольные вопросы: лекционные и практические материалы, отчет о самостоятельной работе, учебная литература.

Для выполнения курсовой работы по дисциплине необходимо воспользоваться учебно-методическим пособием, в котором подробно расписана последовательность выполнения заданий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся. Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты. **Программное обеспечение:**

1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.
4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).

У обучающихся имеется доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий к информационным справочным системам.

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Перечень оборудования	Примечание
--------------	-----------------------	------------



специализированных аудиторий		
Лекционные и лабораторные занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий всех типов	Рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью и 4 персональными компьютерами, меловая доска. Специализированные лабораторные столы, вытяжные шкафы, раковины, муфельная печь, электроплитки, штативы металлические с держателями, штативы для пробирок, химическая посуда, набор химреактивов, таблицы, информационный стенд. Специализированные лабораторные столы, вытяжные шкафы, раковины, электроплитки, штативы металлические с держателями, штативы для пробирок, химическая посуда, набор химреактивов, весы аналитические, инверсионный анализатор, анализатор вольтамперометрический, многофункциональный потенциометрический анализатор-2 шт., кондуктометр, рефрактометры, весы прецизионные, мультиметр, инверсионный анализатор, рН-метр-милливольтметр-410, фотоколориметр, фотометр, анализатор ртути, атомно-абсорбционный спектрофотометр, аквадистиллятор,	1.Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.(бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия66734667от 12.04.2016(включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).



	холодильник .	
Помещение для самостоятельной работы: аудитория № 5104 и № 5208	Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами с доступом к сети Internet и к электронной информационно-образовательной среде УрГАУ.	1.Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.(бессрочная). 2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия66734667от 12.04.2016(включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). 3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition. 4. Система дистанционного обучения Moodle. Лицензия GPLv3 (бессрочная).

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;



- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки. Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины
«Организация научного эксперимента»

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Уральский ГАУ)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.В.10 Организация научного эксперимента

по направлению 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы
«Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: Тихонов С.Л., профессор, д.т.н.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета
биотехнологии и пищевой инженерии, протокол № 3 от 10.10.2023 г.

Екатеринбург, 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ПК -1	Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	+	+
ПК- 2	Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции.	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины**

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х бальной шкале (зачет с оценкой)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

2.2 Текущий контроль

Оцениваемые компетенция	Планируемые результаты	Технологии формирования	Форма оценочного средства	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-1 ПК-2	<i>знать:</i> методы анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Тесты, доклад	1.1 – 2.3		
		Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная	Тесты, доклад	1.1 – 2.3		



	процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности: уметь: анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; производить анализ качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности. Владеть: методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	работа		
		Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа	Тесты, доклад	2.2 – 3.2



	<p>биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методами анализа качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p>			
--	---	--	--	--

2.3 Промежуточная аттестация

Индекс	Планируемые результаты	Технологии формирования	Форма оценочного средства	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-1 ПК-2	<p><i>знать:</i> методы анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;</p> <p><i>уметь:</i> анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции,</p>	<p>Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	Зачёт с оценкой	1-10	11-20	21-33
		<p>Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	Зачёт с оценкой	1-10	11-20	21-33
		<p>Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	Зачёт с оценкой	1-10	11-20	21-33



	<p>ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; производить анализ качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.</p> <p>Владеть: методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющих на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методами анализа качества и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технических регламентов по</p>			
--	--	--	--	--



	качеству, безопасности и прослеживаемости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.			
--	---	--	--	--

2.4 Критерии оценки на зачете с оценкой (тестовые задания)

Оценка	Критерии оценки	Формируемые компетенции
5	Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему полные и глубокие знания при ответе на вопросы, продемонстрировал последовательное и логическое изложение, способность к их систематизации и клиническому мышлению, а также способность применять приобретенные знания в стандартной и нестандартной ситуации, выполнил все контрольные мероприятия промежуточной аттестации	ПК-1 ПК-2
4	Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему хорошие знания при ответе на все три вопроса, способному применять приобретенные знания в стандартной ситуации. Но не достигшему способности к их систематизации и клиническому мышлению, а также к применению их в нестандартной ситуации, выполнил все контрольные мероприятия промежуточной аттестации	
3	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему слабые знания, формулирует основные понятия с некоторой неточностью, при помощи наводящих вопросов способен применить в стандартной ситуации, выполнил все контрольные мероприятия промежуточной аттестации	
2	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, показавшему поверхностные знания, ни один вопрос не рассмотрен до конца, наводящие вопросы не помогают, не выполнил контрольные мероприятия промежуточной аттестации или выполнил ниже порогового уровня.	Компетенции не сформированы

2.5 Критерии и шкала оценивания отчета по лабораторным работам в тетради

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	«Зачтено» выставляется студенту в случае, если работа выполнена полностью, студент владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы, все таблицы заполнены и задания выполнены
Не зачтено	«Не зачтено» выставляется студенту в случае, если работа не выполнена, таблицы не заполнены и задания не выполнены

2.6 Критерии оценки выполнения доклада

Оценка	Критерии оценивания
Повышенный уровень (отлично)	содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет четкую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объеме представлены список использованной



	литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала
Базовый уровень (хорошо)	содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала
Пороговый уровень (удовлетворительно)	содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала

***При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

2.7 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или



		Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

2.9. Процедура оценка

2.9.1 Работа в семестре (прохождение контрольных точек)

№ п/п	Измерители обученности текущего контроля	Ступени уровней освоения компетенций		
		Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
1.	Устный опрос	Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
2.	Письменная работа	Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
3.	Письменное задание	Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень

Показатель оценки сформированности компетенции: не ниже порогового.

2.9.2. Промежуточная аттестация

Зачет с оценкой проводится в форме итогового тестирования

Для формирования итоговой оценки знаний, умений и навыков сформированности компетенций студент сдает дифференцированный зачет в виде тестовых заданий.

№ п/п	Измерители обученности текущего контроля	Ступени уровней освоения компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Базовый уровень (хорошо)	Повышенный уровень (отлично)
1.	Зачет с оценкой (тестовые задания)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Базовый уровень (хорошо)	Повышенный уровень (отлично)



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

3.1. Перечень примерных тестовых заданий

1. Процедура подготовки, выбора числа и условий проведения стандартных испытаний, необходимые и достаточные для решения поставленной задачи с требуемой точностью называется -

- а) методика эксперимента;
- б) систематизация знаний;
- в) планирование эксперимента;
- г) ввод экспериментальных данных.

2. Установите соответствие

В ходе проведения эксперимента при внедрении новых технологических процессов исследования делят на:

- | | |
|---------------------|---|
| 1) Лабораторные | а) проводятся без нарушения технологического производственного режима на специально оборудованной территории; |
| 2) Производственные | б) проводят на действующем оборудовании, машинах с целью изучения исследуемого процесса/явления в условиях производства; |
| 3) Полигонные | в) проводят с применением специальных установок, типовых приборов с целью получения полной и достоверной научной информации с минимальными затратами. |

Ответ:

1	2	3
в	б	а

3. Расположите этапы проведения сертификации, соблюдая последовательность: (ПК-2)

- а) предоставление информации в Федеральную службу по аккредитации;
- б) принятие решения по заявке;
- в) анализ результатов и решение о выдаче сертификата соответствия;
- г) согласование с держателем сертификата корректирующих мероприятий;
- д) оценка производства;
- е) рассмотрение заявки с комплектом документов, представленных заявителем
- ж) инспекционный контроль сертифицированной продукции (если предусмотрено схемой сертификации);
- з) отбор, идентификация образцов продукции, направление образцов на испытание.

Ответ: **е, б, з, д, в, ж, г, а.**

4. В ГОСТ 32902-2014 приводятся определения стадий гидролиза крахмала: - К какой стадии относится приведённое определение. Это начальная стадия гидролиза крахмала, включающая его клейстеризацию и характеризующаяся снижением вязкости крахмального клейстера. (ПК-1)

- а) клейстеризация;
- б) разжижение;
- в) декстринизация;
- г) осахаривание

Ответ: **б) разжижение;**

5. Дополните

Для проведения испытаний биотехнологической продукции исследователь должен обозначить ряд параметров: _____, предмет, продолжительность, инструменты, материальная или иная база. (ПК-2)

Правильный ответ: **объект**



6. Дополните

При проведении эксперимента в ходе внедрения технологических процессов руководствуются _____

Правильный ответ: **методиками**

7. Производственные помещения должны размещаться по ходу _____, чтобы исключить встречные потоки поступающего сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Ответ: **технологического процесса.**

8. Биореакторы представляют собой аппарат, в котором проходят процессы _____ синтеза.

Правильный ответ: **микробиологического**

9. В ГОСТ 32902-2014 приводятся определения стадий гидролиза крахмала: клейстеризация, разжижение, декстринизация, _____ – это заключительная стадия гидролиза крахмала с получением гидролизата заданного углеводного состава.

Ответ: **осахаривание**

10. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?

- a) Наблюдение и дисперсионный анализ;
- b) Эксперимент и вариационный анализ;
- c) Наблюдение и эксперимент;
- d) Вариационный анализ и дисперсионный анализ

11. Что такое схема эксперимента?

- a) Размещение вариантов и повторений на опытном участке;
- b) Перечень опытных и контрольных вариантов, включаемых в эксперимент для проверки гипотезы;
- c) Чертеж, на котором размещены границы эксперимента;
- d) Перечень методов исследования, которые планируется проводить в эксперименте

3.2 Перечень примерных вопросов для зачета с оценкой

1. Организация научных исследований в РФ
2. Характеристика и средства познания научной деятельности.
3. Логика и методология научных исследований.
4. Проектирование и технологическая фаза научного исследования
5. Виды моделирования эксперимента
6. Методика проведения экспериментальных работ
7. Источники научной информации.
8. Работа с источниками научно-технической информации
9. Роль науки в развитии общества и значение в современном мире
10. Цель научного исследования, объект и предмет исследования.
11. Объекты научного исследования в биотехнологии.
12. Классификации научных исследований.
13. Основные виды научных исследований: фундаментальные, прикладные и разработки.
14. Научное направление и его структурные единицы.
15. Направления научного исследования в биотехнологии.
16. Основные требования к теме научного исследования.
17. Оценка экономической эффективности темы.
18. Методические приемы постановки опытов в биотехнологии и пищевом производстве
19. Разработка методик получения отдельных показателей.
20. Теоретическое исследование, требования, предъявляемые к гипотезе. Экспериментальное исследование, виды эксперимента.

3.3 Перечень примерных тем докладов



1. Как проводятся прикладные экспериментальные исследования
2. Что такое объекты и методы исследования
3. Как производится постановка целей и задач исследования
4. Как организовывается экспериментальная база
5. Обработка экспериментальных данных.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.



Текущая аттестация проводится после завершения разделов дисциплины в форме: выполнения тестирования, доклада, презентации.

Промежуточная аттестация проводится после завершения семестра и изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы в форме собеседования по вопросам билетов. Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

4.1 Процедура оценивания тестовых заданий

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины.

Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний обучающихся.

Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов. Оценка по результатам теста – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа обучающегося доводятся до сведения обучающегося до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.