

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.02 – БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВОЙ
ПРОДУКЦИИ**

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – «Биотехнология, биоинжиниринг пищевых систем и биологически активных веществ»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

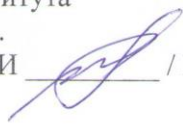
г. Екатеринбург, 2025

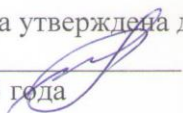
Разработчик: канд. техн. наук, доцент  / Т.М. Панова /

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

И.о. зав. кафедрой  / Т.М.Панова /

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

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института
Директор ХТИ  / И.Г. Перова /
«15» февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
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	7
(по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	7
с указанием отведенного на них количества академических часов.....	7
5.1.Трудоемкость разделов дисциплины	8
очная форма обучения.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	14
обучающихся по дисциплине	14
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	14
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций	14
на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	14
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	15
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	20
9. Перечень информационных технологий, используемых	21
при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления.....	22
образовательного процесса по дисциплине	22

1. Общие положения

Дисциплина «Биологическая безопасность пищевой продукции» относится к обязательной части блока Б1 - учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Биотехнология, биоинжиниринг пищевых систем и биологически активных веществ»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Биологическая безопасность пищевой продукции» являются:

• Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 10.08.2021 г. № 736;

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерством образования и науки РФ от 10.08.2021 г. № 736;
- Профессиональный стандарт 22.004 «Специалист в области биотехнологий продуктов питания», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 сентября 2019 г. № 633н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 октября 2019 г., регистрационный № 56285);
- Профессиональный стандарт 26.024 «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. № 441н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный № 59324);
- Профессиональный стандарт 40 011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692)
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет».
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления профиль – Биотехнология, биоинжиниринг пищевых систем и биологически активных веществ, подготовки бакалавров по очно-заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 20.03.2025) и утвержденный ректором УГЛТУ 16.03.2023г.

Обучение по образовательной 19.03.01 – Биотехнология (профиль – Биотехнология, биоинжиниринг пищевых систем и биологически активных веществ) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины – ознакомление студентов с различными видами загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов (ксенобиотиками химического и биологического происхождения): микроорганизмами и их метаболитами, химическими элементами, веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве и животноводстве, диоксинами и диоксиноподобными соединениями, радиоактивным загрязнением.

Задачи дисциплины:

- умение применять методики оценки безопасности сырья и продуктов питания;
- ознакомление с требованиями стандартов к качеству выпускаемой продукции.
- формирование базовых знаний, умений и навыков для практического решения профессиональных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-1 Способность осуществлять эффективный технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
- ПК--3 Готовность к реализации системы менеджмента качества и безопасности биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
- ПК - 4 Способность использовать передовой опыт при разработке и модернизации технологии производства биотехнологических продуктов

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- технологии производства и организации производственных и технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности, в соответствии с технологическими инструкциями;
- физические, химические, биохимические, биотехнологические, микробиологические, теплофизические процессы, происходящие при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности
- основы технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;

– уметь:

- подготавливать и проводить биотехнологические процессы;
- пользоваться методами контроля качества выполнения технологических операций производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- вести основные технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе 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:

- практическим опытом по применению биотехнологических приемов производства пищевой продукции;
- навыками проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности;
- навыками контроля технологических параметров и режимов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности на соответствие требованиям технологической и эксплуатационной документации;
- навыками внедрения систем управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в целях обеспечения требований технических регламентов к видам пищевой продукции;
- навыками разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин брака продукции на основе данных технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к базовой части ОПОП, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

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

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Микробиология	Управление качеством пищевой продукции	Техника и технология напитков и виноделие
2.	Методы анализа в биотехнологии	Пищевые и биологически активные добавки	Техника и технология напитков и виноделие
3.		Методы оценки качества сырья и биотехнологической продукции	Техника и технология молочных продуктов
4		Контроль качества сырья и биотехнологической продукции	Очистка промышленных отходов биотехнологическими методами
5			Технология продуктов функционального и специализированного назначения
6			Продукты лечебно-профилактического питания
7.			Производственная практика

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	104,35
лекции (Л)	32
практические занятия (ПЗ)	48
лабораторные работы (ЛР)	24
иные виды контактной работы	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	39,65
подготовка к текущему контролю	39,65
курсовая работа (курсовой проект)	-
подготовка к промежуточной аттестации	-
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен
Общая трудоемкость	4/144

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

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Проблема загрязнения пищевых производств, продовольственного сырья и пищевых продуктов	2	2	2	6	4
2	Загрязнение химическими элементами. Токсиколого-гигиеническая характеристика химических элементов.	4	4	2	10	6
3	Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами. Микотоксины в пищевых продуктах, профилактика алиментарных микотоксикозов	8	6	6	20	4
4	Загрязнение антибиотиками, гормонами и дру-	2	4	2	8	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	гигиены веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве.					
5	Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве.	2	6	2	10	3
6	Радиоактивные загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов. Загрязнение диоксинами и полициклическими ароматическими углеводородами.	4	6	2	12	4
7	Антиалиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных соединений	4	4	2	10	4
8	Пищевые добавки: классификация, гигиенические принципы нормирования и контроль за применением.	2	4	2	8	4
9	Фальсификация пищевых продуктов. Виды фальсификации.	2	8	2	12	4
10	Полимерные и другие материалы, как возможный источник загрязнения пищевой продукции	2	4	2	8	4,65
Итого по разделам:		32	48	24	104,35	39,65
Промежуточная аттестация		X	X	X	0,35	-
Курсовая работа (курсовой проект)		X	X	X	X	X
Всего		144				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1 Проблема загрязнения пищевых производств, продовольственного сырья и пищевых продуктов

Цели и задачи дисциплины. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов, как одна из основных составляющих качество. Проблема продовольственной безопасности на международном уровне. Принципы построения многоуровневой системы продовольственной безопасности государства. Критерии обеспечения продовольственной безопасности в России. Концепция государственной политики в области здорового питания на период 2025 – 2030 гг. Характеристика нормативно-правовой базы правового регулирования продовольственной безопасности.

Раздел 2. Загрязнение химическими элементами. Токсиколого-гигиеническая характеристика химических элементов

Характеристика и методы определения контаминантов химического и биологического происхождения в пищевых продуктах.

Загрязнения токсичными элементами. Ртуть: источники загрязнения пищевых продуктов. Токсическая опасность ртути и её соединения. Кадмий, его токсичность и источники загрязнения. Свинец, его токсичность и источники загрязнения. Мышьяк, его токсичность и источники загрязнения. Токсические свойства меди, стронция, цинка, железа, олова, сурьмы, никеля, хрома, алюминия.

Раздел 3. Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами. Микотоксины в пищевых продуктах, профилактика алиментарных микотоксикозов

Загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов микотоксинами. Методы определения микотоксинов. Микробиологический контроль безопасности пищевых продуктов.

Раздел 4. Загрязнение антибиотиками, гормонами и другими веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве

Проблемы применения и контроля гормональных препаратов. Контроль за остаточным содержанием антибиотиков и других ветеринарных препаратов. Антибактериальные вещества: антибиотики, сульфаниламиды, нитрофураны.

Раздел 5. Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве

Загрязнение пищевых продуктов пестицидами. Токсиколого-гигиеническая характеристика и гигиеническое нормирование пестицидов. Технологические способы снижения остаточных количеств пестицидов в пищевом сырье и продуктах питания. Методы определения остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Анализ структуры загрязнения пестицидами продовольственного сырья и продуктов питания. Регуляторы роста растений (РРР). Удобрения. Отходы флотации угля.

Раздел 6. Радиоактивные загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов. Загрязнение диоксинами и полициклическими ароматическими углеводородами

Основные принципы радиозащитного питания. Нормативно-правовая база обеспечения радиационной безопасности. Токсическое действие диоксинов и диоксиноподобных соединений. Источники загрязнения окружающей среды полигалогенированными углеводородами. Методы анализа полигалогенированных углеводородов в пищевых продуктах и объектах окружающей среды. Пути решения проблемы безопасности пищевых продуктов и окружающей среды с точки зрения контаминации их полигалогенированными углеводородами. Методы определения бенз(а)пирена в пищевых продуктах.

Раздел 7. Антиалиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных соединений

Этапы и основные пути биотрансформации. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений. Экскреция чужеродных соединений и их метаболитов.

Раздел 8. Пищевые добавки: классификация, гигиенические принципы нормирования и контроль за применением

Термины и определения. Гигиенический контроль за применением пищевых добавок. Процедура проведения санитарно – гигиенической экспертизы пищевых добавок.

Раздел 9. Фальсификация пищевых продуктов. Виды фальсификации

Виды фальсификации: ассортиментная, качественная, количественная, стоимостная, информационная. Признаки и разновидности разных видов фальсификации.

Раздел 10. Полимерные и другие материалы, как возможный источник загрязнения пищевой продукции

Соединения часто применяемые в технологии производства полимерных материалов: мономеры, катализаторы и инициаторы полимеризации, стабилизаторы, пластифика-

торы, наполнители, растворители, красители. Гигиеническая экспертиза материалов, контактирующих с пищевыми продуктами.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость
			Очно-заочная форма
1	Раздел 2 Загрязнение химическими элементами. Токсиколого-гигиеническая характеристика химических элементов.	практическая работа	2
2	Раздел 3 Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами. Микотоксины в пищевых продуктах, профилактика алиментарных микотоксикозов	практическая работа	2
3	Раздел 4 Загрязнение антибиотиками, гормонами и другими веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве	практическая работа	2
4	Раздел 5 Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве	практическая работа	2
5	Раздел 6 Радиоактивные загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов. Загрязнение диоксинами и полициклическими ароматическими углеводородами.	практическая работа	2
6	Раздел 7 Антиалиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных соединений	практическая работа	2
7	Раздел 8 Пищевые добавки: классификация, гигиенические принципы нормирования и контроль за применением.	практическая работа	2
8	Раздел 9 Фальсификация пищевых продуктов. Виды фальсификации.	практическая работа	2
9	Раздел 10 Полимерные и другие материалы, как возможный источник загрязнения пищевой продукции	практическая работа	2
10			
Итого:			18

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			очно-заочная
1	Раздел 1 Проблема загрязнения пищевых производств, продовольственного сырья и пищевых продуктов	Подготовка к тестовому контролю	10
2	Раздел 2 Загрязнение химиче-	Подготовка к опросу	10

	скими элементами. Токсиколого-гигиеническая характеристика химических элементов.	по темам практических работ, подготовка к тестовому контролю	
3	Раздел 3 Загрязнение микроорганизмами и их метаболитами. Микотоксины в пищевых продуктах, профилактика алиментарных микотоксикозов	Подготовка к тестовому контролю	10
4	Раздел 4 Загрязнение антибиотиками, гормонами и другими веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве	Подготовка к опросу по темам практических работ, подготовка к тестовому контролю	10
5	Раздел 5 Загрязнение веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве	Подготовка к тестовому контролю	10
6	Раздел 6 Радиоактивные загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов. Загрязнение диоксинами и полициклическими ароматическими углеводородами.	Подготовка к опросу по темам практических работ, подготовка к тестовому контролю	10
7	Раздел 7 Антиалиментарные факторы питания. Метаболизм чужеродных соединений	Подготовка к опросу по темам практических работ, подготовка к тестовому контролю	10
8	Раздел 8 Пищевые добавки: классификация, гигиенические принципы нормирования и контроль за применением.	Подготовка к опросу по темам практических работ, подготовка к тестовому контролю	10
9	Раздел 9 Фальсификация пищевых продуктов. Виды фальсификации.	Подготовка к тестовому контролю	10
10	Раздел 10 Полимерные и другие материалы, как возможный источник загрязнения пищевой продукции	Подготовка к тестовому контролю	15,75
11	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	
Итого:			115,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
-------	---------------------	-------------	------------

Основная учебная литература			
1	Линич, Е. П. Санитария и гигиена питания : учебное пособие для вузов / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9384-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193406 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Бобренева, И. В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учебное пособие / И. В. Бобренева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-3439-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206126 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206942 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Методы исследования сырья и пищевых продуктов : учебное пособие / Н. А. Колотова, М. Э. Карабаева, Н. Л. Моргунова [и др.]. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2022. — 81 с. — ISBN 978-5-9999-3536-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288245 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5	Санитарная микробиология пищевых продуктов : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1737-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211853 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Университетская библиотека онлайн (<http://biblioclub.ru/>), электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>), универсальная база данных EastView (ООО «ИВИС») (<http://www.ivis.ru/>), содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам

и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
3. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
4. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
5. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
6. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (<https://www.antiplagiat.ru/>). Договор заключается университетом ежегодно.
8. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
9. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/> ;
10. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/> ;

Профессиональные базы данных

1. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>.
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Национальная электронная библиотека. Режим доступа <https://нэб.рф/><https://нэб.рф/>

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 492-ФЗ "О биологической безопасности в Российской Федерации ".
<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012300021>
2. Указ Президента Российской Федерации от 08.02.2021 г. №76 « О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений».
<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102080007>.
3. 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>.
4. 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>.
5. ФЗ от 03.12.2008 г. №242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации». <http://docs.cntd.ru/document/902131995>.

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2001 г. №884 «Об утверждении Положения о Межведомственной комиссии по биотехнологии» .
<http://docs.cntd.ru/document/901835101>.
7. 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>.
8. ФЗ от 23.08.1996 г. №127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»
9. ФЗ от 05.07.1996 г. №86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» с изменениями на 3 июля 2016 года.
<http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-3. Готовность к реализации системы менеджмента качества и безопасности биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качеств.	Промежуточный контроль: тестовые задания для экзамена Текущий контроль: коллоквиум, выполнение лабораторной работы, практических заданий, тестирование
ПК 1 Способность осуществлять эффективный технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Промежуточный контроль: тестовые задания для экзамена Текущий контроль: коллоквиум, выполнение лабораторной работы, практических заданий, тестирование
ПК-4 Способность использовать передовой опыт при разработке и модернизации технологии производства биотехнологических продуктов	Промежуточный контроль: тестовые задания для экзамена Текущий контроль: коллоквиум, выполнение лабораторной работы, практических заданий, тестирование

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

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме при сдаче экзамена (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-1, ПК-3, ПК-4):

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»*.

Критерии оценивания устного ответа на вопросы коллоквиума и отчетных материалов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенции ПК-1, ПК-3, ПК-4):

отлично: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, за-

ключения 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 оценивания отчетных материалов по практическим работам (текущий контроль формирования компетенции ПК-1, ПК-3, ПК-4):

отлично: работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задача выполнена самостоятельно.

хорошо: работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно.

удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, бранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно.

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 формирования компетенции ПК-1, ПК_3, ПК-4)

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

Задания в тестовой форме к экзамену (промежуточный контроль)

1. Установите соответствие. Для организации эффективной системы контроля качества продукции санитарно-гигиеническим нормам на пищевых предприятиях повсеместно проводят бактериологические анализы, в ходе которых применяются следующие виды оборудования:

- 1.счетчик колоний;
- 2.инкубаторы;
- 3.колбонагреватели;
- 4.лабораторные бани.



А)



Б)



В)



Г)

2. К основным эффектам неблагоприятного действия штаммов-продуцентов относятся

- 1) дисбиотический
- 2) иммуотоксический
- 3) общетоксический
- 4) сенсibiliзирующий

3. К специфическим показателям, характеризующим взаимодействие макро- и микроорганизмов, относятся

- 1) дисбиотический эффект
- 2) иммуотоксичность и аллергенность
- 3) общее токсическое действие
- 4) раздражающее действие

4. Какие особые требования предъявляются к изучению генномодифицированных штаммов микроорганизмов

- 1) генетическая проверка требований конструирования штамма
- 2) депонирование и оформление паспорта штамма
- 3) мониторинг негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека
- 4) оценка биобезопасности штамма

5. Какие показатели дисбиотического действия характеризуют биобезопасность штаммов микроорганизмов

- 1) *E.coli*
- 2) актиномицеты
- 3) бифидо- и лактобациллы
- 4) условно-патогенные микроорганизмы

Примеры тем практических занятий (текущий контроль)

Раздел 4. Загрязнение антибиотиками, гормонами и другими веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве

Вещества, используемые в животноводстве, могут загрязнять пищевые продукты. Происхождение антибиотиков, встречающиеся в пищевых продуктах. Сульфаниламиды, обнаруживаемые в пищевых продуктах. Гормональные препараты в животноводстве.

Вопросы, выносимые на коллоквиум к лабораторным работам (текущий контроль)

1. Дать определения следующим терминам: безопасность, пищевой продукт, качество, нормативный документ (НД), стандарт, контаминация, фальсификация, ПДК (предельно допустимые концентрации), ДСП (допустимое суточное потребление).
2. Пищевые продукты представляют собой сложные многокомпонентные системы, состоящие из сотен химических соединений. Эти соединения можно условно разделить на следующие 3 группы:....перечислите и охарактеризуйте каждую группу.
3. Основные пути загрязнения продуктов питания и продовольственного сырья.

4. Перечислить и дать характеристику контаминантам, представляющими наибольшую опасность с точки зрения распространенности и токсичности (токсины микроорганизмов, токсические элементы, антибиотики и т.д.).
5. Вопросы безопасности пищи. Загрязнения веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве. Пестициды: определение, классификация, профилактические мероприятия, направленные на устранение загрязнения производственного сырья и пищевых продуктов пестицидами.
6. Вопросы безопасности пищи. Загрязнения веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве. Использование регуляторов роста растений (РРР): цель применения, представители, природные и синтетические РРР, их влияние на организм, основные направления профилактических работ.
7. Вопросы безопасности пищи. Загрязнения веществами и соединениями, применяемыми в растениеводстве. Удобрения: цель применения, классификация (азотные, фосфорные, калийные, бактериальные и т.д.); комплексные, органические, микробные био-удобрения). Отходы флотации угля (ОФУ).
8. Сточные воды (СВ) и твёрдые отходы, используемые для орошения и удобрения: применение, виды (хозяйственно-фекальные, СВ животноводческих комплексов, промышленные, смешанные городские сточные воды, включая поверхностно-активные вещества (ПАВ)). Кишечные патогены: вирусы, бактерии, простейшие и гельминты (пять категорий: характеристика). Утилизация осадков сточных вод (ОСВ).
9. Вопросы безопасности пищи. Загрязнение нитратами, натритами и нитрозосоединениями. Подробно рассказать про нитраты и нитриты: как реагируют нитраты с компонентами почвы, пути ассимиляции нитратов растениями, содержание нитратов и нитритов в пищевых продуктах, механизм токсического действия нитритов на организм.
10. Вопросы безопасности пищи. Загрязнение нитратами, натритами и нитрозосоединениями. Подробно рассказать про нитрозосоединения (НС), пути образования, свойства. Нитрозодиметиламин (НДМА).
11. Вопросы безопасности пищи. Загрязнения веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве. Антибиотики (АБ) и некоторые лекарственные препараты (бациллин, фрадизин): цель применения, действие на организм человека, новые гигиенические подходы нормирования.
12. Вопросы безопасности пищи. Загрязнения веществами и соединениями, применяемыми в животноводстве. Подробно рассказать про Сульфаниламиды (СА) и Нитрофураны (НФ).

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. Какие особые требования предъявляются к изучению генномодифицированных штаммов микроорганизмов
 - 1) генетическая проверка требований конструирования штамма
 - 2) депонирование и оформление паспорта штамма
 - 3) мониторинг негативного влияния на окружающую среду и здоровье человека
 - 4) оценка биобезопасности штамма
2. Какие показатели дисбиотического действия характеризуют биобезопасность штаммов микроорганизмов
 - 1) E.coli
 - 2) актиномицеты
 - 3) бифидо- и лактобациллы
 - 4) условно-патогенные микроорганизмы
3. Какие показатели наиболее информативны при исследовании действия штаммов на микрофлору кишечника

- 1) аутохтонная микрофлора (бифидобактерии и лактобациллы)
- 2) дрожжеподобные грибы
- 3) собственно штамм-продуцент, который попадает в организм
- 4) условно-патогенные микроорганизмы
4. Какие показатели наиболее информативны при оценке иммунотоксичности
 - 1) количество эозинофилов в периферической крови
 - 2) массовые коэффициенты иммунокомпетентных органов
 - 3) соотношение Т- и В-лимфоцитов
 - 4) тесты на развитие сенсибилизации (ГЗТ и ГНТ)
5. Какие показатели характеризуют алергизирующую активность штаммов
 - 1) гуморальный ответ на эритроциты барана
 - 2) оценка субпопуляций лимфоцитов
 - 3) реакция гиперчувствительности замедленного типа
 - 4) реакция гиперчувствительности немедленного типа

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся достоверно применяет знания о строении вещества для характеристики структуры и свойств основных классов соединений живой материи; имеет представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся достоверно применяет знания о строении вещества для характеристики структуры и свойств основных классов соединений живой материи с незначительными ошибками и отдельными пробелами; имеет представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов с незначительными ошибками и отдельными пробелами; владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов с незначительными ошибками и отдельными пробелами
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
		ошибки. Обучающийся слабо знает особенности структуры основных классов соединений живой материи; имеет ограниченное представление о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; слабо владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов.
Низкий	неудовлетворительно	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. Обучающийся не способен применять знания о строении вещества для характеристики структуры основных классов соединений живой материи; не имеет представления о биохимических закономерностях трансформации энергии, обмена веществ и регуляции метаболических процессов; не владеет навыками проведения биохимического лабораторного анализа и интерпретации полученных результатов.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по курсу.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

— 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.

В процессе изучения дисциплины «Основы биохимии и молекулярной биологии» направления 19.03.01 «Биотехнология» основными видами самостоятельной работы являются:

- ☐ подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- ☐ самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену.

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

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, 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 приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (буквенное 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 40 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров 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.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare

- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории.

- Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной учебной аудитории – лаборатории промышленной экологии.

- в случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием различного лабораторного оборудования.

Для закрепления практических навыков и умений используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторные и практические занятия, 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:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- операционная система Astra Linux Special Edition;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛУТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года;

- система видеоконференцсвязи Mirapolis;

- система видеоконференцсвязи Пруффми;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

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

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Стол и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор,
Помещение для лабораторных занятий	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная следующим оборудованием: учебная доска, столы лабораторные – 6 шт.; табуреты – 12 шт.; стол для преподавателя – 1 шт.; стул – 1 шт.; столы пристенные для размещения оборудования – 3 шт.; шкаф для химической посуды – 1 шт.; вытяжной шкаф – 2 шт.; микроскопы биологические микромед Р-1 – 26 шт., видеоокуляр TourCam 5.1 MP – 1 шт.; установка для непрерывного выращивания микроорганизмов WPWinpact – 1 шт.; стерилизатор – 1 шт.; термостат для выращивания микроорганизмов – 1 шт.; весы аналитические HR-150A – 1 шт.; весы технические Shimazu – 1 шт.; спектрофотометр ПЭ 5300-B – 1 шт.; стенд охраны труда и техники безопасности.
Помещение для практических занятий	Стол, стулья, экран, маркерная доска, рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду
Помещения для самостоятельной работы	Стол, 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