

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ТТПП

\_\_\_\_\_ В.Г. Попов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Основы биотехнологии

направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания  
Протокол № 6 от 18.01.2024 г.

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель: формирование у обучающихся на базе усвоенной системы знаний и практических навыков в области пищевой биотехнологии, способностей для оценки последствий их профессиональной деятельности, при участии в решении практических социальных и экономических проблем в области современной пищевой промышленности, и принятия оптимальных решений.

Задачи:

- изучение объектов и методов исследований в пищевой биотехнологии;
- закрепление знаний по ранее изученным дисциплинам, а также умение применять эти знания при решении биотехнологических задач;
- изучение методов исследований в микробной биотехнологии, инженерной энзимологии, генной и клеточной инженерии;
- изучение применения достижений пищевой биотехнологии в производстве пищевых продуктов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** - строение и функции наиболее важных химических соединений (белков, липидов, углеводов, водорастворимых и жирорастворимых витаминов и др.); основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот; роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах;

**умение** - анализировать и применять полученные теоретические знания основ биохимии в профессиональной деятельности, анализировать изменение биохимических характеристик систем и процессов в зависимости от различных факторов;

**владение** - навыками применения знаний о свойствах биологически важных веществ в практической деятельности.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Введение в специальность» и служит основой для освоения дисциплин «Промышленная биотехнология», «Оборудование биотехнологических производств».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	Знать: 31 Теоретические представления о строении химических веществ, входящих в состав живых организмов
		Уметь: У1 Использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований
		Владеть: В1 Навыком работы со справочной и научной литературой по биохимии
	УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Знать: 32 Свойства химических веществ, входящих в состав живых организмов, сведения об обмене веществ, накоплении и использовании энергии, метаболических процессах и реализации генетической информации в клетке
Уметь: У2 Выявлять биохимические составляющие обменных процессов и взаимосвязь между ними, используя понятийный аппарат		

		<p>биохимии</p> <p>Владеть: В2 Правилами интерпретации результатов биохимических исследований</p>
	<p>УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению</p>	<p>Знать: З3 Пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека, основы биоэнергетики клетки</p> <p>Уметь: У3 Применять биохимические методы для анализа биологических объектов и процессов</p> <p>Владеть: В3 Навыками работы с биологическими объектами</p>
<p>ОПК-1 Способен изучать анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ОПК 1.1 Изучает биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>Знать: З4 Основные законы биохимии и способы их применения</p>
		<p>Уметь: У4 Объяснять биохимические процессы, происходящие в живых организмах</p>
		<p>Владеть: В4 Навыками использования законов для проведения биохимических исследований, необходимых для формирования знаний о современной физической картине мира, о строении веществ</p>
	<p>ОПК.1.2. Анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>Знать З5 фундаментальные законы математических, физических, химических и биологических наук</p>
		<p>Уметь У5 Умеет применять законы математических, физических, химических и биологических наук для решения задач теоретического и прикладного характера</p>
		<p>Владеть В.5 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК.1.3. Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>Знать З6 разнообразие биологических объектов, особенностях их функционирования, значении биоразнообразия для устойчивости биосферы</p>	
	<p>Уметь У6 осуществлять выбор методов решения задач в области биотехнологии на основе теоретических знаний</p>	
	<p>Владеть В6 методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов, знания принципов клеточной организации биологических объектов</p>	

#### 4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/2	34	34	-	4	36	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Тема 1: Становление биотехнологии как науки	8	8	-	-	16	УК-8.1	вопросы к опросу № 1
								ОПК-1.1	вопросы к опросу № 1
2	2	Тема 2: Культивирование микроорганизмов	6	6	-	1	13	ОПК-1.2	вопросы к опросу № 2
								ОПК-1.3	вопросы к опросу № 2
3	3	Тема 3: Методы биотехнологии	6	6	-	1	13	УК-8.2	вопросы к опросу № 3
								ОПК-1.3	вопросы к опросу № 3
4	4	Тема 4: Биотехнологические способы получения полезных веществ	6	6	-	1	13	УК-8.3	вопросы к опросу № 4
								ОПК-1.3	вопросы к опросу № 4
5	5	Тема 5: Биотехнология отдельных пищевых производств	8	8	-	1	17	ОПК-1.1	вопросы к опросу № 5
								ОПК-1.2	вопросы к опросу № 5
								ОПК-1.3	вопросы к опросу № 5
6		Экзамен					36	УК-8.1	вопросы к экзамену
								УК-8.2	вопросы к экзамену
								УК-8.3	вопросы к экзамену
								ОПК-1.1	вопросы к экзамену
								ОПК-1.2	вопросы к экзамену
								ОПК-1.3	вопросы к экзамену
<b>Итого:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>108</b>		

### 5.2. Содержание дисциплины

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ. СТАНОВЛЕНИЕ BIOTECHNOLOGII KAK NAUKI**

*Рассматриваемые вопросы:*

1.История возникновения биотехнологии: история пивоварения, сыроварения, хлебопечения, виноделия.

2.Формирование биотехнологии как науки: этапы развития биотехнологии; современное состояние науки, ее связь с другими науками, прикладной характер биотехнологии.

Контрольные вопросы

Характеристика этапов развития биотехнологии

Связь биотехнологии с другими науками

**Практическое занятие.** История возникновения и формирования биотехнологии как науки.

*Рассматриваемые вопросы*

История пивоварения. История сыроварения. История хлебопечения. История виноделия.

Этапы развития биотехнологии:

– допастеровский период: использование спиртового и молочнокислого брожения при получении пива, вина, хлебопекарных и пивных дрожжей, сыра, получение ферментированных продуктов и уксуса;

– послепастеровский период: производство этанола, бутанола, ацетона, глицерола, органических кислот и вакцин; аэробная очистка канализационных вод; производство кормовых дрожжей из углеводов;

– период антибиотиков: производство пенициллина и других антибиотиков путем глубокой ферментации; культивирование растительных клеток и получение вирусных вакцин; микробиологическая трансформация стероидов;

– период управляемого биосинтеза: производство аминокислот с помощью микробных мутантов; получение чистых ферментов; промышленное использование иммобилизованных ферментов и клеток; анаэробная очистка канализационных вод и получение биогаза; производство бактериальных полисахаридов;

– период новой биотехнологии: использование генной и клеточной инженерии в целях получения агентов биосинтеза; получение гибридов, моноклональных антител; трансплантация эмбрионов.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

## **Лекция.2. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Строение микробной клетки.

## **Лекция 3. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Метаболизм микробной клетки: типы питания микроорганизмов; факторы, влияющие на обмен веществ микроорганизмов.

## **Лекция 4. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Культивирование микроорганизмов: методы получения чистой культуры микроорганизмов; характеристика питательных сред для микроорганизмов.

Получение биомассы микроорганизмов в промышленных ферментерах.

**Практическое занятие.** Строение живой клетки. Функции органоидов.

*Рассматриваемые вопросы*

Строение микробной клетки. Строение клетки растений. Строение клетки животных. Сравнительная характеристика строения и функций органоидов клеток прокариот и эукариот.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

**Практическое занятие.** Метаболизм микробной клетки.

*Рассматриваемые вопросы*

Метаболизм микробной клетки: метаболические пути, катаболизм и анаболизм. Способы питания. Методы получения чистой культуры. Питательные среды. Источники получения

отдельных компонентов питательных сред. Способы подбора питательных сред для различных видов микроорганизмов.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

### **СРС по модулю 1.**

Проработка теоретического материала по литературе, подготовка к семинарам, подготовка к контрольной работе.

#### **Контрольная работа.**

Задания к контрольной работе

Вариант № 1

1. Перечислите периоды истории биотехнологии
2. Продолжите фразу: ферментер – это ...
3. Перечислите и охарактеризуйте метаболические пути в микробной клетке.
4. Перечислите органоиды микробной клетки.
5. Нарисуйте схему и опишите принцип действия промышленного ферментера.
6. Назовите лишнее слово, обоснуйте свою точку зрения: анаболизм, катаболизм, метаболизм, ассимиляция.

Вариант № 2

1. Продолжите фразу: плаزمид – это ...
2. Перечислите органоиды животной клетки.
3. Назовите лишнее слово, обоснуйте свою точку зрения: анаболизм, диссимиляция, метаболизм, ассимиляция.
4. Что такое иммобилизованные клетки? В чем преимущество их использования в промышленной биотехнологии?
5. Нарисуйте схему и опишите принцип действия промышленного ферментера.
6. Перечислите и охарактеризуйте метаболические пути в микробной клетке.

Дисциплинарный модуль 2.

### **Лекция 5. МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

*Рассматриваемые вопросы*

Генная инженерия: применение генной инженерии; предпосылки разработки метода генной инженерии; сущность метода генной инженерии; закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» о продуктах из генномодифицированного сырья.

### **Лекция 6. МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

*Рассматриваемые вопросы*

Клеточная инженерия: клонирование культур тканей и клеток высших растений; соматическая гибридизация клеток растений и область его применения; особенности культивирования клеток растений.

### **СРС по модулю 2. МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Рассматриваемые вопросы

Инженерия культур клеток животных и человека: предпосылки разработки методов инженерии культур клеток животных и человека; клонирование клеток животных и человека; трансплантация эмбрионов; создание гибридом; особенности культивирования клеток животных.

*Контрольные вопросы*

Клонирование клеток животных

Клонирование клеток человека

Трансплантация эмбрионов

Создание гибридом

### **Практическое занятие. (СРС) Генная инженерия.**

*Рассматриваемые вопросы*

История открытия метода генной инженерии. Генная инженерия и области ее применения. Методика генной инженерии. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» об условиях работы в области генной инженерии. Продукты из генетически модифицированного сырья.

Обучающиеся самостоятельно готовят сообщение и презентацию по конкретному вопросу.

Подготовленные материалы, обучающиеся размещают в личной папке.

**Практическое занятие СРС** Клеточная инженерия (клонирование, соматическая гибридизация).

*Рассматриваемые вопросы*

История открытия методов клеточной инженерии. Клонирование культур тканей и клеток высших растений. Соматическая гибридизация клеток растений. Особенности культивирования клеток растений.

Обучающиеся самостоятельно готовят сообщение и презентацию по конкретному вопросу.

Подготовленные материалы, обучающиеся размещают в личной папке.

### **Практическое занятие СРС.**

Инженерия культур клеток животных и человека (клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридом, культивирование и применение стволовых клеток).

*Рассматриваемые вопросы*

Инженерия культур клеток животных и человека: клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридом. Особенности культивирования клеток животных. Стволовые клетки, их применение.

Обучающиеся самостоятельно готовят сообщение и презентацию по конкретному вопросу.

Подготовленные материалы, обучающиеся размещают в личной папке.

## **Лекция 7. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей: производство ферментов и их применение; производство и принцип действия биомоющих средств.

*Контрольные вопросы*

Производство амилолитических ферментов

Производство протеолитических ферментов

Принцип действия биомоющих средств

## **Лекция 8. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Получение гормонов и их применение; производство интерферонов и их применение.

Применение микроорганизмов для производства пластмасс, текстильных изделий, электроники.

**Контрольные вопросы**

Производство интерферонов



Получение пластических материалов

Применение биотехнологии в электронике

**Практическое занятие.** Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей (гормоны, ферменты, витамины, интерфероны).

*Рассматриваемые вопросы*

Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей. Производство ферментов и их применение. Производство и принцип действия биоמוющих средств. Производство гормонов и их применение. Производство интерферонов и их применение. Применение микроорганизмов для производства пластмасс, текстильных изделий, электроники.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

## **Лекция 9. БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Хлебопекарное производство: сырье для хлебопечения; основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий; применение ферментных препаратов в хлебопечении.

*Контрольные вопросы*

Применение одноклеточных организмов в хлебопечении

Применение ферментов в хлебопечении

## **Лекция 10. БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Пивоваренное производство: сырье для пивоварения; основы технологии пива; применение ферментных препаратов в пивоварении.

*Контрольные вопросы*

Применение одноклеточных организмов в пивоварении

Применение ферментов в пивоварении

## **Лекция 11. БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Виноделие: сырье для производства виноградных и плодовых вин; основы технологии различных групп вин; применение ферментных препаратов в виноделии.

*Контрольные вопросы*

Применение одноклеточных организмов в виноделии

Применение ферментов в виноделии

## **Лекция 12. БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

*Рассматриваемые вопросы*

Получение квашеных, соленых, моченых плодов и овощей: классификация квашеных плодов и овощей; основы технологии квашения, соления, мочения.

*Контрольные вопросы*

Характеристика биотехнологических процессов в квашении

Практическое занятие. Биотехнология пищевых производств (пивоварение, виноделие, хлебопечение, сыроварение, квашение).

*Рассматриваемые вопросы*

Хлебопекарное производство. Сырье для хлебопечения. Основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.

Сыроварение. Основы технологии сыров. Сыры с плесневыми грибами. Применение ферментных препаратов в сыроварении. Сычужные сыры.

Пивоваренное производство. Сырье для пивоварения. Основы технологии пива. Применение ферментных препаратов в пивоварении.

Виноделие. Сырье для производства виноградных и плодовых вин. Основы технологии различных групп вин. Применение ферментных препаратов в виноделии.

Получение квашеных, соленых, моченых плодов и овощей. Классификация квашеных плодов и овощей. Основы технологии квашения, соления, мочения.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

### **Лекция 13. СВЯЗЬ БИОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ**

*Рассматриваемые вопросы*

Применение микроорганизмов для очистки сточных вод и для контроля загрязнения: применение микроорганизмов для очистки сточных вод; контроль загрязненности сточных вод с помощью микроорганизмов.

*Контрольные вопросы*

Применение микроорганизмов для очистки сточных вод

Применение микроорганизмов для контроля загрязненности сточных вод

### **Лекция 14. СВЯЗЬ БИОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ**

*Рассматриваемые вопросы*

Применение микроорганизмов для очистки воздуха от неприятно пахнущих веществ.

*Контрольные вопросы*

Применение микроорганизмов для очистки воздуха от НПВ

СРС по модулю 2. Проработка теоретического материала по литературе, подготовка к семинарам, подготовка к коллоквиуму.

Коллоквиум.

1. Перечень вопросов к коллоквиуму
2. Характеристика метода геной инженерии.
3. Характеристика метода клонирования растений.
4. Характеристика метода соматической гибридизации клеток.
5. Характеристика метода трансплантации эмбрионов.
6. Характеристика метода создания гибридов.
7. Методы получения гормонов, ферментов, интерферонов.
8. Биотехнологические методы защиты окружающей среды. Принцип действия водоочистительной установки на основе микроорганизмов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### **Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	ВВЕДЕНИЕ. СТАНОВЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ КАК НАУКИ
2		2	КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ
3		2	КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ
4	2	2	КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

5		2	МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
6	3	2	МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
7		2	МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
8		4	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ
9	4	4	БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ
10		4	БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ
11		2	БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ
12	5	2	БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ
	6	4	СВЯЗЬ БИОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ
<b>Итого</b>		<b>34</b>	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	4	История возникновения и формирования биотехнологии как науки
2		4	Строение живой клетки. Функции органоидов
3		4	Метаболизм микробной клетки
4	2-3	4	Генная инженерия
5		4	Клеточная инженерия (клонирование, соматическая гибридизация)
6	4-5	4	Инженерия культур клеток животных и человека (клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридом, культивирование и применение стволовых клеток)
7		4	Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей (гормоны, ферменты, витамины, интерфероны).
8	6	6	Биотехнология пищевых производств (пивоварение, виноделие, хлебопечение, сыроварение, квашение)
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	

*Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены*

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1-6	1	Проработка теоретического материала по литературе, подготовка к семинарам, подготовка к контрольной работе.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций, подготовка и оформление

				лабораторных работ
2	1-6	1	Инженерия культур клеток животных и человека: предпосылки разработки методов	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	1-6	1	История открытия метода генной инженерии. Генная инженерия и области ее применения. Методика генной инженерии. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» об условиях работы в области генной инженерии. Продукты из генетически модифицированного сырья.	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
4	1-6	1	Производство ферментов и их применение. Производство и принцип действия биомоющих средств. Производство гормонов и их применение. Производство интерферонов и их применение.	подготовка к аттестациям, экзамену
<b>Итого:</b>		<b>4</b>		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Технология традиционного обучения, информационные технологии.

### 6. Тематика курсовых работ

*Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.*

### 7. Контрольные работы

*Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.*

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Работа на лекциях	4
2	Выполнение и защита работ	16
3	Устный опрос 1 аттестация	10
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию:</b>		<b>0-30</b>
4	Работа на лекциях	4
5	Выполнение и защита работ	16
6	Устный опрос 2 аттестация	10
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию:</b>		<b>0-30</b>

7	Работа на лекциях	4
8	Выполнение и защита работ	16
9	Устный опрос 3 аттестация	20
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию:</b>		<b>0-40</b>
<b>ВСЕГО:</b>		<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	<a href="https://www.tyuiu.ru/">https://www.tyuiu.ru/</a>
2	Система поддержки учебного процесса Educon	<a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a>
3	Электронный каталог /Электронная библиотека ТИУ	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>
4	Электронная библиотечная система eLib	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>
5	Веб интерфейс для веб конференций	<a href="https://bigbb.tyuiu.ru/b/">https://bigbb.tyuiu.ru/b/</a>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Основы биотехнологии	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д.38, корп.1а
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д.38, корп.1а

## **11. Методические указания по организации СРС**

### *11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.*

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Основы биотехнологии

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	Знать: З1 Теоретические представления о строении химических веществ, входящих в состав живых организмов	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У1 Использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В1 Навыком работы со справочной и научной литературой по биохимии	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	УК-8.2 Поддерживает безопасные условия	Знать: З2 Свойства химических веществ,	Не демонстрирует знание указанных	Частично демонстрирует знание	Демонстрирует достаточные	Демонстрирует достаточные знания

	жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	входящих в состав живых организмов, сведения об обмене веществ, накоплении и использовании энергии, метаболических процессах и реализации генетической информации в клетке	вопросов	указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	знания указанных вопросов	указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У2 Выявлять биохимические составляющие обменных процессов и взаимосвязь между ними, используя понятийный аппарат биохимии	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В2 Правилами интерпретации результатов биохимических исследований	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению	Знать: З3 Пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека, основы биоэнергетики клетки	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У3 Применять	Не демонстрирует	Частично демонстрирует	В достаточной	Демонстрирует указанные



		биохимические методы для анализа биологических объектов и процессов	указанные умения	указанные умения, допускающая незначительные ошибки	мере демонстрирует указанные умения	ные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В3 Навыками работы с биологическими объектами	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допускающая незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи

ОПК-1	ОПК 1.1 Изучает биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: З4 Основные законы биохимии и способы их применения	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допускающая незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У4 Объяснять биохимические процессы, происходящие в живых организмах	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допускающая незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В4 Навыками использования законов для проведения биохимических исследований, необходимых для формирования знаний о современной физической картине мира, о строении веществ	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допускающая незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	ОПК.1.2. Анализирует биологические	Знать 35 фундаментальные законы ма-	Не демонстрирует знание указанных	Частично демонстрирует знание	Демонстрирует достаточные	Демонстрирует достаточные знания

	объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	тематических, физических, химических и биологических наук	вопросов	указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	знания указанных вопросов	указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь У5 Умеет применять законы математических, физических, химических и биологических наук для решения задач теоретического и прикладного характера	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть В.5 навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	ОПК.1.3. Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать 37 разнообразные биологических объектов, особенностях их функционирования, значения биоразнообразия для устойчивости биосферы	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь У7 осуществлять выбор методов решения задач в области биотехнологии на основе теоретических знаний	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть В7 методами	Не демонстрирует	Частично демон-	В достаточной	Демонстрирует вла-

		наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов, знания принципов клеточной организации биологических объектов	владение указанными навыками	стрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	мере демонстрирует владение указанными навыками	дение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
--	--	---	------------------------------	---	---	--

**КАРТА****обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Основы биотехнологии

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Основы биотехнологии : учебное пособие / А. Ю. Просеков [и др.]. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. - 214 с. -	1	30	100	+
2	Основы биотехнологии. В 2 ч. : учебник и практикум для СПО. Ч. 1 / Е. А. Живухина, Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова ; ред. Л. В. Назаренко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 162 с.	1	30	100	+
3	Биотехнология : учебник и практикум для вузов / ред.: Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. - 2-е изд., испр. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 381 с.	1	30	100	+