

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.09.2021 14:45:14  
Уникальный программный ключ:  
24f866be2aca18481036a8cbb7c509e9571e605f

Одобрена  
Зав. кафедрой

24.12.2019 г.  
протокол № 3  
Зав. кафедрой Тихонов С.Л.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Утверждена  
Советом по учебно-методическим вопросам  
и качеству образования

15 января 2020г.

протокол № 5

Председатель



(подпись)

Карх Д.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	Основы биотехнологии
Направление подготовки	19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ
Профиль	Пищевая биотехнология
Форма обучения	очная
Год набора	2020

Разработана:  
Доцент, Доктор технических наук  
Тихонова Наталья Валерьевна

Екатеринбург  
2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>4</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>4</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>9</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>10</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>10</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.03.2015г. №193)
ПС	

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Основы биотехнологии является подготовка бакалавров-биотехнологов для производственно-технологической работы на биотехнологических предприятиях; формирование знаний и умений в области описания биохимических процессов и способов управления биотехнологическими производствами.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточный контроль	Часов					З.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 5						
Зачет	72	56	28	28	16	2
Семестр 6						
Экзамен	144	36	18	18	72	4
	216	92	46	46	88	6

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Профессиональные компетенции (ПК)

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
производственно-технологическая	
ПК-2 способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами	ИД-1.ПК-2 Знать: основные принципы биоконверсии растительного сырья; биотехнологию отдельных пищевых производств; Уметь: анализировать биохимию процесса, возможные отклонения параметров процесса от регламента и способы их быстрой компенсации. Владеть навыками (трудовые действия) управления и реализации процессов биотехнологических систем

ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ИД-1.ПК-1 Знать: цели, принципы и основные понятия подтверждения соответствия, правила сертификации и оценки соответствия различных категорий продукции, работ, процессов и услуг в РФ, а также основные виды деятельности международных и региональных органов по сертификации Уметь: применять принципы обеспечения единства измерений к измерительным процедурам и ориентироваться в процессах подтверждения соответствия требованиям ТР и национальных стандартов. Владеть навыками анализа положения нормативной документации в области технического регулирования и обеспечения единства измерений.
---	---

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 5		72					
Тема 1.	Пищевая биотехнология.	10	4	6			
Тема 2.	Объекты современной пищевой биотехнологии. Клетка как основа живой материи.	14	8	6			
Тема 3.	Основы микробной биотехнологии.	16	8	8			
Тема 4.	Основы инженерной энзимологии.	32	8	8		16	
Семестр 5		108					
Тема 5.	Генная инженерия.	20	4	4		12	
Тема 6.	Пищевые и биологически активные добавки и биотехнологии их	20	4	4		12	
Тема 7.	Основы биотехнологии отдельных пищевых производств.	20	4	4		12	
Тема 8.	Современные достижения пищевой биотехнологии в науке и практике.	48	6	6		36	

## 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1-8	Тест (приложение 4)	Тест состоит из 20 вопросов	10 баллов
Промежуточный контроль (Приложение 5)			
5 семестр (За)	Билет к зачету (приложение 5)	Билет состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания	100 баллов.
6 семестр (Эк)	Экзаменационный билет (приложение 5)	Билет состоит из 2 двух вопросов теоретического характера	100 баллов.

## **ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущей и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущая аттестация. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течении семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущей аттестации, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончанию дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончанию формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Пищевая биотехнология.</p> <p>Биотехнология как междотраслевая область научно-технического прогресса и раздел практических знаний. Основные факторы, обусловившие стимул в развитии современной биотехнологии. Связь биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. Практические задачи биотехнологии и важнейшие исторические этапы ее развития. Области применения достижений биотехнологии. Трехкомпонентность современной биотехнологии.</p>
<p>Тема 2. Объекты современной пищевой биотехнологии. Клетка как основа живой материи.</p> <p>Генная инженерия и технология рекомбинантных ДНК. Основные открытия, обосновавшие теоретически технологический подход к наследственной информации.</p> <p>Инструменты генетической инженерии. Характеристика ферментов, используемых в генетической инженерии. Рестрицирующие эндонуклеазы, их основные характеристики и область применения. Методы соединения клонируемых фрагментов и векторных молекул. Выделение фрагментов ДНК. Характеристика и особенности векторных молекул. Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариотических организмов. Типы векторов: плазмидные и фаговые, космиды и фазмиды. Классификация векторов. Упаковочная система бактериофага лямбда и область ее применения. Особенности клонирования в клетках грамотрицательных и грамположительных бактерий.</p> <p>Банки генов и клонотеки геномов.</p> <p>Векторные системы для клонирования в клетках эукариот: животных, растительных и дрожжевых. Стратегия клонирования и экспрессия чужеродной генетической информации в клетках различных организмов.</p> <p>Способы введения рекомбинантных ДНК в клетки различных организмов. Поиск клонов с рекомбинантной ДНК. Общая схема эксперимента по генетической инженерии.</p>
<p>Тема 3. Основы микробной биотехнологии.</p> <p>Требования, предъявляемые к питательным субстратам, использующимся в биотехнологических процессах. Основные типы питательных сред, использующихся в биотехнологии: требования к составу и качеству, принципы подбора.</p>
<p>Тема 4. Основы инженерной энзимологии.</p> <p>Устройство и основные конструктивные особенности ферментеров и биореакторов. Системы пеногашения, теплообмена, аэрирования и перемешивания, асептики и стерилизации, используемые в ферментерах. Специализированные ферментационные технологии: аэробные, анаэробные, газофазные и др.</p>
<p>Тема 5. Генная инженерия.</p> <p>Методы культивирования клеток высших организмов.</p> <p>Каллусные и суспензионные культуры клеток высших растений, методы их получения и область применения. Протопласты растительных клеток, их получение, методы регенерации и культивирования. Слияние протопластов растительных клеток. Гибридизация соматических клеток растений.</p>
<p>Тема 6. Пищевые и биологически активные добавки и биотехнологии их получения.</p> <p>Методы дезинтеграции клеток. Выделение целевого продукта: осаждение, экстрагирование, адсорбция, электрохимические методы, ионообменная хроматография и др. Стадии концентрирования, обезвоживания, модификации и стабилизации целевых продуктов биотехнологических процессов.</p>
<p>Тема 7. Основы биотехнологии отдельных пищевых производств.</p> <p>Иммобилизованные клетки и ферменты, преимущества их использования в биотехнологии. Характеристика используемых носителей, способы иммобилизации клеток и ферментов.</p> <p>Технология производства ферментов в промышленных условиях, требования, предъявляемые к продуцентам ферментов.</p> <p><u>Инженерная энзимология как современное направление биотехнологии.</u></p>
<p>Тема 8. Современные достижения пищевой биотехнологии в науке и практике.</p> <p>Производство белка одноклеточных организмов. Продуценты белка. Понятие скура. Требования к белку одноклеточных организмов, возможности его использования. Биотехнология и медицина. Получение антибиотиков в промышленных условиях. Другие лекарственные препараты, получаемые в промышленных условиях (вакцины, пробиотики и т.д.).</p>

## 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

<p>Тема 1. Пищевая биотехнология.</p> <p>Изучение строения животной и растительной клетки и функции клеточных органелл. <u>Метаболизм клеток как механизм синтеза и распада веществ.</u></p>
<p>Тема 2. Объекты современной пищевой биотехнологии. Клетка как основа живой материи.</p> <p>Изучение микробного метаболизма и механизмов его регуляции. Понятие о сверхсинтезе и причины его возникновения. Получение мутантных штаммов. Способы и методы культивирования <u>продуцентов.</u></p>
<p>Тема 3. Основы микробной биотехнологии.</p> <p>Сырьевая база биотехнологии. Питательные среды для ферментационных процессов. Природные сырьевые субстраты растительного происхождения.</p>
<p>Тема 4. Основы инженерной энзимологии.</p> <p>Типы и режимы ферментаций. Особенности получения целевых продуктов при различных условиях ферментации.</p> <p>Устройство, принципы действия, конструктивные особенности ферментов и биореакторов. Функциональные системы пеногашения, теплообменника, аэрирования, перемешивания, асептики и дозирования компонентов.</p> <p><u>Особенности культивирования биообъектов</u></p>
<p>Тема 5. Генная инженерия.</p> <p>Культивирование клеток и тканей животных. Приемы культивирования в суспензионной культуре и в адгезированном состоянии. Требования к качеству и составу питательных сред. Первичные и перевиваемые культуры.</p> <p><u>Получение трансгенных организмов.</u></p>
<p>Тема 6. Пищевые и биологически активные добавки и биотехнологии их получения.</p> <p><u>Биотехнология в пищевой индустрии</u></p>
<p>Тема 7. Основы биотехнологии отдельных пищевых производств.</p> <p>Основные принципы иммобилизации микроорганизмов, фрагментов клеток и ферментов. Интенсификация биотехнологических процессов при использовании иммобилизованных <u>микроорганизмов. Методы иммобилизации клеток и области применения.</u></p>
<p>Тема 8. Современные достижения пищевой биотехнологии в науке и практике.</p> <p><u>Нанобиотехнология.</u></p>

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 4. Основы инженерной энзимологии.</p> <p>Использование микробной биотехнологии и инженерной энзимологии на предприятиях пищевой промышленности. Подготовка к зачету.</p>
<p>Тема 5. Генная инженерия.</p> <p>Промышленное осуществление микробиологических процессов. Оборудование для осуществления микробиологических процессов.</p>
<p>Тема 6. Пищевые и биологически активные добавки и биотехнологии их получения.</p> <p><u>Производство кормового белка. Производство аминокислот и ферментов. Аппаратурное</u></p>
<p>Тема 7. Основы биотехнологии отдельных пищевых производств.</p> <p><u>Получение антибиотиков. Получение антибактериальных препаратов. Аппаратурное оформление.</u></p>



Тема 8. Современные достижения пищевой биотехнологии в науке и практике.

Биотехнология в сельском хозяйстве;

Биотехнология в медицине;

Биотехнология в энергетике;

Биотехнология в экологии окружающей среды;

Прикладные нанобиотехнологии.

Подготовка к экзамену

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

7.4. Электронное портфолио обучающегося

Материалы не предусмотрены для размещения

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Материалы не предусмотрены

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

Материалы не предусмотрены

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сайт библиотеки УрГЭУ**

<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

1. Просеков А. Ю.. Нанобиотехнология: учебное пособие: для студентов. - Кемерово: [б. и.], 2016. - 204 с.
2. Чечина О. Н.. Общая биотехнология [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 231 с. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/424757>

### **Дополнительная литература:**

1. Луканин А. В.. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» (квалификация (степень) «бакалавр»). - Москва: ИНФРА-М, 2016. - 451 с.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Перечень лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows 10 .Акт предоставления прав № Tr060590 от 19.09.2017. Срок действия лицензии 30.09.2020.

Astra Linux Common Edition. Договор № 1 от 13 июня 2018, акт от 17 декабря 2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016. Акт предоставления прав № Tr060590 от 19.09.2017. Срок действия лицензии 30.09.2020.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

### **Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

#### **Пищевая промышленность**

<http://www.foodprom.ru/>

#### **Основы биотехнологии**

<http://www.biotechnolog.ru>

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия. обеспечивающие тематические иллюстрации.