

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Уральский государственный аграрный университет
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа по учебной дисциплине « Основы биотехнологии »
Б1.Б.17	Кафедра Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

## ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Уровень высшего образования  
бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Екатеринбург, 2018

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Дата № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	<i>Доцент</i>	<i>Баранова А.А.</i>	
<b>Согласовали:</b>	<i>Председатель учебно-методической комиссии технологического факультета</i>	<i>Рогозинникова И.В.</i>	<b>№16 от 17.04.2018</b>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета, к.б.н.</i>	<i>Неверова О.П.</i>	<b>№8 от 17.04.2018</b>
<b>Версия: 1.0</b>		КЭ:1	УЭ №
			<b>Стр 1 из 14</b>



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	5
4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий	6
4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины	7
4.3 Детализация самостоятельной работы	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Особенности обучения студентов с различными ОВЗ	17



## **Введение**

Дисциплина «Основы биотехнологии» является составляющей блока базовых дисциплин и предназначена для формирования профессиональной позиции обучающихся в области использования биологических объектов в пищевой промышленности.

### **1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование поэтапно следующих компетенций:

ОПК-2 - способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

**Цель изучения дисциплины** - формирование у обучаемых практических навыков в области сельскохозяйственной, промышленной и пищевой биотехнологии, способностей для оценки последствий их профессиональной деятельности и принятия оптимальных решений.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- изучить основных объектов и направлений в биотехнологии;
- изучение основных типов и принципов промышленной организации биотехнологических процессов;
- ознакомиться с основами биотехнологии в пищевой промышленности.

#### **Результаты освоения дисциплины:**

##### **знать:**

- теоретические основы биотехнологии и микробиологии, основные биообъекты и методы работы с ними, особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;
- типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях биотехнологического производства;
- биологические агенты, используемые в биотехнологии продуктов питания

##### **уметь:**



- совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов;
  - применять практические навыки для организации биотехнологических производств биологически активных соединений и контроля качества биотехнологических продуктов;
  - подбирать режимы биотехнологической обработки сырья животного происхождения и ингредиентов;
  - применять достижения новых технологий производства продуктов питания;
- владеть:**
- терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины;
  - навыками организации производства и регулирования биотехнологических процессов при выработке современных продуктов питания различного назначения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы биотехнологии» относится к обязательной дисциплине вариативной части.

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при прохождении дисциплины «Основы биотехнологии» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает последовательное овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат текущей и промежуточной аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Дисциплина «Основы биотехнологии» является методической базой для дисциплин «Безопасность пищевого сырья и продуктов питания», «Технологии безотходного производства» и формирует компетенцию для Государственной итоговой аттестации.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Основы биотехнологии»

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Курс/семестр
	3/5
Контактная работа* (всего)	54
в том числе:	
Лекции	20
Практические занятия (ПЗ)	
Лабораторные работы (ЛР)	34
Самостоятельная работа (всего)	90
в том числе:	
Курсовой проект (расчетно-графическая, курсовое проектирование)	-
Общая трудоёмкость	час
	зач.ед.
	144
	4
Вид промежуточной аттестации	экзамен

\*Контактная работа по дисциплине может включать в себя занятия лекционного типа, практические и (или) лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации и самостоятельную работу обучающихся под руководством преподавателя, в том числе в электронной информационной образовательной среде, а также время, отведенное на промежуточную аттестацию. Часы контактной работы определяются «Положением об установлении минимального объема контактной работы обучающихся с преподавателем, а также максимального объема занятий лекционного и семинарского типов в ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, утвержденным врио ректора 26 октября 2017 года.

В учебном плане отражена контактная работа только занятий лекционного и практического и (или) лабораторного типа. Иные виды контактной работы планируются в зависимости от трудоёмкости самостоятельной работы, включая контроль.

### 4. Краткое содержание дисциплины

История развития биотехнологии, цели и задачи. Направления в биотехнологии и биотехнологические объекты. Основы генетической инженерии, история развития и область ее применения. Биотехнология рекомбинантных ДНК. Генетическая инженерия в животноводстве. Генетическая инженерия в растениеводстве. Основы клеточной инженерии. Типы культур клеток и тканей. Получение протопластов. Использование культур изолированных клеток и тканей. Клеточная инженерия животных.

Стадии биотехнологического производства. Производство кормового белка. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов





#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п.п	Наименование модуля	Трудоёмкость (час.)	Формируемые Компетенции	Формы контроля*	Технологии интерактивного обучения**
1.	Модуль 1 «Введение в биотехнологию»	12	ОПК-2	Доклад	Дискуссия
2.	Модуль 2 «Промышленная биотехнология»	58	ОПК-2	Лабораторная работа, доклад	Работа в группах
3.	Модуль 3 «Экологическая биотехнология»	38	ОПК-2	Лабораторная работа, доклад, тест	Дискуссия.

#### 4.3. Самостоятельная подготовка теоретического материала

№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы
«Введение в биотехнологию»	Самоподготовка	2
	Подготовка доклада, к тесту, экзамену	-
	Изучение литературы	2
«Промышленная биотехнология»	Самоподготовка	10
	Подготовка презентации и доклада	10
	Изучение литературы	10
«Экологическая биотехнология»	Самоподготовка	4
	Подготовка к контрольной работе	10
	Изучение литературы	6
Подготовка к экзамену		36
	<b>Всего</b>	<b>90</b>



## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Основы биотехнологии» /Составитель: Баранова А.А. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018.

2. Учебно-методическое пособие для выполнения самостоятельных и контрольных работ по дисциплине «Основы биотехнологии» /Составитель: Баранова А.А. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018.

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС)

Приложение 1 к рабочей программе

6.2 Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система)

### РЕЙТИНГОВАЯ ШКАЛА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование учебной дисциплины: «Основы биотехнологии»

Группа \_\_\_\_\_ Преподаватель \_\_ Баранова А.А. \_\_\_\_\_

№ п/п	Измерители обученности текущего и промежуточного контроля	Стоимость измерителя обученности в баллах	
		min	max
1.	Выполнение заданий на лабораторных занятиях	14	28
2.	Подготовка реферата с презентацией	5	7
3.	Доклад с презентацией	1	8
4.	Выполнение заданий на практических занятиях	8	14
5.	Участие в семинаре	3	8
6.	Участие в интерактивной игре	4	5
Общая сумма баллов		45	70

№ п/п	Виды деятельности, за которые начисляются поощрительные баллы	Стоимость вида деятельности в баллах
1.	Подготовка презентации	2
2.	Выступление с докладом на курсовой научной конференции	5
3.	Научная работа (написание статьи совместно с преподавателем/доклад на молодежной конференции ит.д.)	8
4.		



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Основы биотехнологии»

5.	Публикация статьи	5
Общая сумма баллов		20

Оценка за экзамен	Стоимость в баллах	
	min	max
	10	30

**Итоговая оценка** (выставляется на основании результатов текущего, промежуточного и аттестационного контроля):

86–100 баллов – «отлично»;

71–85 баллов – «хорошо»;

55–70 баллов – «удовлетворительно»;

1–54 балла – «неудовлетворительно».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### а) основная литература:

1. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 213 с. Ссылка на информационный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/305700E9-3B5B-446A-AD85-75799CD7F74A>

2. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. В. Загоскина [и др.]; под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 285 с. Ссылка на информационный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/8A009AF2-FD7A-49A9-B4B7-6CEA62B48BFB>

### б) дополнительная литература:

1. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96860>

2. Музафаров, Е.Н. История и география биотехнологий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Н. Музафаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 344 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101843>

3. Панова, Н. М. Биотехнологические основы сыроделия: учебное пособие. Направление подготовки 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения. Профиль подготовки «Технология молока и молочных продуктов». Магистратура / Н. М. Панова. — Ставрополь : изд-во СКФУ, 2016 .— 160 с. Ссылка на информационный ресурс: <http://lib.rucont.ru/efd/603339/info>

4. Технологические машины и оборудование биотехнологий: учебник / Г.В. Алексеев, В.Т. Антуфьев, Ю.И. Корниенко. — СПб. : ГИОРД, 2015 .— 606 с. : ил. Ссылка на информационный ресурс: <http://lib.rucont.ru/efd/351920/info>

5. Мезенова, О.Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13096>



## 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

### А) Интернет-ресурсы библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

- электронные библиотечные системы:

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com.>,

ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru;);

ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: [https://biblio-online.ru](https://biblio-online.ru;);

ЭБС «Рукопт» - Режим доступа: <http://lib.rucont.ru/search>

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

- электронно-библиотечная система Web «Ирбис»;

- научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов:  
<http://dissercat.com>

### Б) Справочная правовая система «Консультант Плюс»

### В) Научная поисковая система – Science Tehnology

Г) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации -  
<http://mcx.ru>

### Д) Специализированные профессиональные база данных:

<http://www.cnshb.ru/> Центральная научная сельскохозяйственная библиотека

<http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- выяснение того, какая учебно-методическая литература имеется в библиотеке (получить её на руки), и в электронном варианте;
- сразу же после каждой лекции и практического занятия «просматривать» конспекты лекций и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал;
- не откладывать до последнего подготовку отчета о самостоятельной работе, имея в виду, что самостоятельная тематика войдет в число контрольных вопросов к экзамену.

При подготовке к экзамену, необходимо разобраться – за счет каких источников будут «закрываются» все контрольные вопросы: лекционные и практические материалы, отчет о самостоятельной работе, учебная литература.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые



позволят студенту систематизировать свои знания, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

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

Для формирования этапов компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины «Основы биотехнологии» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельной работе обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

Практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных вариантов годовых отчетов служб управления персоналом предприятий и организаций различных форм собственности.

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

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



и лабораторно- практических методов обучения (упражнение, инструктаж, проектно- организованная работа).

Для организации учебного процесса используется программное обеспечение, обновляемое согласно лицензионным соглашениям.

**Программное обеспечение:**

- Базовый пакет для сертифицированной ОС Windows XP Professional.
- Лицензия Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition -

**Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа:  
<http://www.garant.ru/>

- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения:</b> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория для практических и лабораторных занятий №9	Доска аудиторная, столы, посадочные места по числу студентов, рабочее место для преподавателя, мультимедийное оборудование <b>Оборудование, приборы и материалы:</b> Плакат «Схема разделки туши» Шкаф д/док со стеклом и нишей, Шкаф д/док со стеклом	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition: Договор Tr 000198242 от 21.02.2018 г.
<b>Помещение для самостоятельной работы:</b> аудитория № 5104 и №5208, №12	Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами и с доступом к сети Internet	Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1License NoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition: Договор Tr 000198242 от



21.02.2018 г.

## 12. Особенности обучения студентов с различными ОВЗ.

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

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

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

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

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

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

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

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



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

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

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

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

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет»  
Технологический факультет

Кафедра технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

### **Б1.Б.17 «Основы биотехнологии»**

по направлению подготовки

#### **19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Уровень высшего образования - бакалавриат

Екатеринбург, 2018 г.

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

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
ОПК-2	- способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	+	+	+

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)
ОПК-2	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•теоретические основы биотехнологии и микробиологии, основные биообъекты и методы работы с ними, особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;</li> <li>• типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях биотехнологического производства;</li> <li>•биологические агенты, используемые в биотехнологии продуктов питания</li> </ul>	1-3	Изучая данную дисциплину, студент должен знать, что развитие биотехнологии позволяет существенно интенсифицировать производство, повышать эффективность использования природных ресурсов.	Лекция Самостоятельная работа	Тест
ОПК-	<b>уметь:</b>		Анализировать и	Лабораторн	Критери и

2	<ul style="list-style-type: none"> <li>•совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов;</li> <li>•применять практические навыки для организации биотехнологических производств биологически активных соединений и контроля качества биотехнологических продуктов;</li> <li>•подбирать режимы биотехнологической обработки сырья животного происхождения и ингредиентов;</li> <li>•применять достижения новых технологий производства продуктов питания;</li> </ul>		<p>применять знания нормативной документации лекционного материала для проведения лабораторных исследований.</p>	<p>ые занятия Самостоятельная работа</p>	<p>выполнения лабораторных работ</p>
ОПК-2	<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•терминологией, определениями и положениями изучаемой дисциплины;</li> <li>•навыками организации производства и регулирования биотехнологических процессов при выработке современных продуктов питания различного назначения.</li> </ul>		<p>Методами выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов, основными приемами организации технологических процессов производства продуктов питания.</p>	<p>Лабораторные занятия Самостоятельная работа</p>	<p>Доклад.</p>

## 2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)
ОПК-2	<p><b>знать:</b></p> <p>-теоретические основы биотехнологии и микробиологии, основные биообъекты и методы работы с ними, особенности выделения, культивирования и обнаружения микроорганизмов;</p> <p>- типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях биотехнологического производства;</p> <p>-биологические агенты, используемые в биотехнологии продуктов питания.</p>	Лекция Самостоятельная работа	Экзамен
	<p><b>уметь:</b></p> <p>-использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции;</p> <p>-выявлять и своевременно ликвидировать источники микробного загрязнения;</p> <p>-предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы;</p> <p>-совершенствовать биотехнологические производства важнейших микробных метаболитов;</p>	Лекция Самостоятельная работа	
	<p><b>владеть:</b></p> <p>-методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции;</p> <p>-методами проведения санитарно-микробиологического контроля производств и экологических систем</p>	Лекция Самостоятельная работа	

## 2.3 Критерии оценки на экзамене

Отметка "5" ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий следующим требованиям:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение экологическим терминам;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с экологической точки зрения.

Отметка "4" ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и оформлении излагаемого материала.

Отметка "3" ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной дисциплины, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в оформлении излагаемого материала.

Отметка "2" ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

## 2.4 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	До 50 % правильных ответов
Базовый уровень	51-70% правильных ответов
Повышенный уровень	71-100% правильных ответов

## 2.5 Критерии оценки лабораторных работ:

Балл	Критерии оценки (содержательная характеристика)
<b>Оценка «1»</b>	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений (выводов), неспособен ответить на дополнительные вопросы.
<b>Оценка «2»</b>	Работа выполнена частично. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает сильные затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
<b>Оценка «3»</b>	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
<b>Оценка «4»</b>	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
<b>Оценка «5»</b>	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

## 2.6 Критерии оценки доклада

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

**3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

**3.1. Тестовые задания**

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
<p>1. Объектами биотехнологии являются:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. животные;</li><li>2. органические кислоты;</li><li>3. почва;</li><li>4. неорганические кислоты;</li><li>5. металлы.</li></ol> <p>2. К эукариотам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. бактерии</li><li>2. животные</li><li>3. цианобактерии</li><li>4. ДНК - вирусы</li><li>5. РНК – вирусы</li></ol> <p>3. Ферментами называются:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции;</li><li>2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции;</li><li>3. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции;</li><li>4. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции;</li><li>5. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций.</li></ol> <p>4. Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. биореактор;</li><li>2. спектрофотометр;</li><li>3. секвенатор;</li><li>4. поляриметр;</li><li>5. биоанализатор.</li></ol> <p>5. Отсутствие в бактериальной клетке оформленного ядра указывает на принадлежность бактерий к организмам:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. прокариотам;</li><li>2. эукариотам;</li><li>3. автотрофам;</li></ol>	<p>1. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. биотехнологией;</li><li>2. термодинамикой;</li><li>3. стерилизацией;</li><li>4. синергетикой</li><li>5. деструкцией.</li></ol> <p>2. К биотехнологическим процессам относится:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. горение торфа;</li><li>2. химический синтез аминокислот;</li><li>3. сульфатное разложение целлюлозы;</li><li>4. пивоварение;</li><li>5. химическое окисление железа.</li></ol> <p>3. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. песок;</li><li>2. серная кислота;</li><li>3. вода;</li><li>4. шлам;</li><li>5. глюкоза.</li></ol> <p>4. Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. экстракции;</li><li>2. спектрофотометрии;</li><li>3. микроскопии;</li><li>4. измерения pH;</li><li>5. измерения объема.</li></ol> <p>5. Субстрат является источником:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. воды и энергии;</li><li>2. энергии и железа;</li><li>3. кислорода и азота;</li><li>4. энергии и углерода;</li><li>5. углерода и фосфора.</li></ol> <p>6. Метаболиты - это:</p>

<p>4. гетеротрофам; 5. литотрофам.</p> <p>7. Информация о строении белка зашифрована в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нуклеотиде;</li> <li>2. триплете;</li> <li>3. кодоне;</li> <li>4. гене;</li> <li>5. опероне.</li> </ol> <p>8. Рибонуклеиновая кислота отличается от дезоксирибонуклеиновой кислоты тем, что в ее состав входит урацил вместо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. аденина;</li> <li>2. гуанина;</li> <li>3. тимина;</li> <li>4. цитозина;</li> <li>5. глюкозы.</li> </ol> <p>9. Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. биореакторе;</li> <li>2. биоанализаторе;</li> <li>3. отстойнике;</li> <li>4. центрифуге;</li> <li>5. ректификационной колонне.</li> </ol> <p>10. Элементарная единица наследственности - ген определяет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. строение одного белка;</li> <li>2. строение нескольких белков;</li> <li>3. строение молекул сахаров;</li> <li>4. строение молекул жирных кислот;</li> <li>5. строение молекул неорганических кислот</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. споры с токсинами;</li> <li>2. живые клетки;</li> <li>3. продукты жизнедеятельности клеток;</li> <li>4. живые клетки;</li> <li>5. генетический материал.</li> </ol> <p>7. Форму бактериальной клетки обеспечивает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. клеточная стенка;</li> <li>2. цитоплазматическая мембрана;</li> <li>3. микротрубочка</li> <li>4. эндоплазматическая сеть;</li> <li>5. ламелла.</li> </ol> <p>8. Элементарная единица наследственности – ген представляет собой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. участок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в хромосоме;</li> <li>2. молекулу ДНК в хромосоме;</li> <li>3. молекулу белка в цитоплазме;</li> <li>4. участок молекулы белка в цитоплазме;</li> <li>5. участок клеточной мембраны.</li> </ol> <p>9. Отделение целевого продукта биотехнологического производства из культуральной жидкости проводят путем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. спектрофотометрии;</li> <li>2. осаждения;</li> <li>3. микроскопии;</li> <li>4. измерения pH;</li> <li>5. измерения объема.</li> </ol> <p>10. Биотехнологические производства выпускают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. жиры;</li> <li>2. органические кислоты;</li> <li>3. неорганические кислоты;</li> <li>4. поверхностно-активные вещества;</li> <li>5. витамины.</li> </ol>
---	--

### 3.2. Темы докладов

1. Совершенствование биообъектов – продуцентов используемых в производстве методами мутагенеза и селекции;
2. Свойства биообъекта для его совершенствования.
3. Селекция микроорганизмов.
4. Клоновые культуры.
5. Типы мутаций, реверсии мутантов.
6. Методы выделения и очистки продукта, полученного биотехнологическим путем.
7. Биотехнология аминокислот.
8. Инженерная энзимология.

9. Создание эффективных кормовых препаратов из растительной, микробной биомассы и отходов сельского хозяйства.
10. Иммунобиотехнология.
11. Разработка медицинских биопрепаратов и диагностикумов.
12. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ.
13. Микробиологические методы рекультивации почв.
14. Получение экологически чистой энергии.
15. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
16. Фотопроизводство водорода.

### **3.3 Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы биотехнологии»**

1. Цель и задачи биотехнологии как науки.
2. Объекты биотехнологии и область применения.
3. Получение биообъектов – суперпродуцентов.
4. Методы гибридизации.
5. Аппараты для выделения и концентрирования продуктов микробного синтеза.
6. Подготовительная стадия биотехнологического производства.
7. Процесс ферментации. Стадии роста микроорганизмов.
8. Типы биореакторов.
9. Выделение и очистка продуктов биосинтеза.
10. Преимущества получения белка микробиологическим путем.
11. Дрожжи как источник получения белковых продуктов.
12. Микробиологический способ получения аминокислот.
13. Исторические сведения об использовании заквасок в молочной промышленности.
14. Классификация заквасок. Требования к молоку, используемому для производства заквасок.
15. Выделение чистых культур молочнокислых бактерий и определение их производительной ценности.
16. Принцип подбора культур в состав заквасок.
17. Приготовление заквасок в специальных лабораториях.
18. Приготовление и применение заквасок в производственных условиях.
19. Молочнокислое брожение, химизм молочнокислого брожения, качественные реакции на молочную кислоту, представители гомо- и гетероферментативного брожения.
20. Химизм и качественные реакции спиртового брожения, морфология возбудителей этого вида брожения.
21. Химизм процесса уксуснокислого брожения, качественные реакции, морфология микроорганизмов.
22. Морфология возбудителей, химизм, качественные реакции маслянокислого брожения.
23. Специфичность ферментов как биологических катализаторов.
24. Способы выделения ферментов из растворов.
25. Способы иммобилизации и применение иммобилизованных клеток.
26. Способы регуляции активности ферментов.
27. Способы стабилизации ферментов.
28. Стандартизация ферментных препаратов.
29. Структура ферментов и их химическая природа.
30. Схема выделения ферментов.
31. Технология получения ферментных препаратов.
32. Международных правил GLP, GCP, GMP в производство.
33. Причина введения системы ХААСП, принципы системы.
34. Биотрансформация ксенобиотиков.
35. Получение биогаза.
36. Производство этанола.

37. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
38. Фотопроизводство водорода.
39. Очистка сточных вод.
40. Биотехнологическая переработка сельскохозяйственных отходов.