

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Технологический факультет  
Кафедра «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной  
продукции*

(наименование учебной дисциплины)

Уровень высшего образования бакалавриат  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

Программа прикладного бакалавриата  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

Направление(я) подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

Форма обучения заочная  
(очная, заочная)

Срок получения образования по программе 5 лет

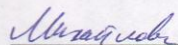
Ярославль  
2020 г.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1330 от «12» ноября 2015 г.

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» направленность (профиль) «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «07» марта 2017 г. Протокол № 2. Период обучения: 2017 – 2022 гг.

Преподаватель-разработчик

  
(подпись)


к.с.-х.н.

Михайлова Ю.А.

(учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» «25» августа 2020 г. Протокол № 17.

И.о. заведующего кафедрой


  
(подпись)

к.с.-х.н., доцент Сенченко М.А.

(учёная степень, звание)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии технологического факультета «27» августа 2020 г. Протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии технологического факультета

  
(подпись)

(учёная степень, звание)

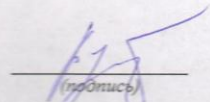
Зубарева Т.Г.

СОГЛАСОВАНО:  
Отдел комплектования библиотеки

  
(подпись)

  
(Фамилия И.О.)

Декан технологического факультета

  
(подпись)

к.с.-х.н.  
(учёная степень, звание)

Бушкарева А.С.



## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
5.1	Содержание разделов дисциплины	9
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	10
5.3	Лабораторные работы	11
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	12
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	14
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	15
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	16
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	19
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	19
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	21
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	23

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (подраздела)</b>	<b>Стр.</b>
	знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
8.1	Основная учебная литература	24
8.2	Дополнительная учебная литература	25
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	25
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	25
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	26
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	27
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	27
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	27
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	28
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	29
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	30
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	32
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	39

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по совокупности промышленных методов, в которых используются живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов.

### **Задачи:**

- применение микроорганизмов-продуцентов для получения пищевых кислот, ферментных препаратов с целью использования в перерабатывающей промышленности;
- реализация типовой схемы биотехнологического производства;
- применение микроорганизмов-продуцентов для переработки молочного и белково-углеводного сырья.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК -5	Способностью использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции	<i>З-1</i> основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологических производствах.	<i>У-1</i> применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологических производств по переработке сельскохозяйственного сырья; <i>У-2</i> выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств.	<i>В-1</i> навыками анализа типовых схем биотехнологических производств

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
2	ПК-12	Способностью использовать существующие технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции	<p>З-2 задачи биотехнологии;</p> <p>З-3 основные термины биотехнологии;</p> <p>З-4 типовую схему биотехнологического производства;</p> <p>З-5 способы культивирования продуцентов;</p> <p>З-6 промышленное использование микроорганизмов;</p> <p>З-7 применение микроорганизмов-продуцентов для получения белковых препаратов, пищевых кислот, аминокислот, витаминов, ферментных препаратов с целью использования в перерабатывающей промышленности;</p> <p>З-8 использование биотехнологии в охране окружающей среды.</p>	<p>У-3 пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии;</p> <p>У-4 получать посевной материал из чистых культур микроорганизмов;</p> <p>У-5 составлять типовую схему биотехнологического производства;</p> <p>У-6 осуществлять экспертизу качества продуктов микробного синтеза в соответствии с новыми стандартными показателями безопасности.</p>	<p>В-2 навыками работы с микроорганизмами-продуцентами;</p> <p>В-3 выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами.</p>

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» базовой части программы бакалавриата.

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

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 4
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>109,5</b>	<b>109,5</b>
Курсовой проект (работа)	КП	-
	КР	-
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат (Реф)	-	-
Контрольная работа студента заочной формы обучения	-	-
<b>Контроль</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	<b>Э</b>	<b>Э</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>4</b>



**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Введение в дисциплину	ОПК -5	ДЕ-1. Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии. Междисциплинарная природа биотехнологии. История возникновения и формирования биотехнологии. Перспективы развития биотехнологических производств.	3-1
2	Биологические агенты в биотехнологии	ОПК -5	ДЕ-2. Номенклатура биологических агентов. Микроорганизмы, используемые в биотехнологиях переработки сельскохозяйственной продукции. Стадии и кинетика роста микроорганизмов. Продукты микробного брожения и метаболизма.	3-1 У-1, У-2 В-1
3	Технологические основы биотехнологических производств	ОПК -5	ДЕ-3. Основные стадии биотехнологического процесса. Принципиальная схема реализации биотехнологических процессов. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства. Методы стерилизации в биотехнологии. Способы культивирования микроорганизмов. Выделение продуктов микробного синтеза.	3-1, У-1, У-2 В-1
4	Промышленная микробиология: процессы производства полезных веществ	ПК-12	ДЕ-4. Белок одноклеточных. Технология получения аминокислот (триптофан, лизин). Получение липидов с помощью микроорганизмов. Технология получения органических кислот (лимонной, молочной, уксусной). Технология получения витаминов гр. В, эргостерола.	3-1, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7 У-1, У-2 В-1, В-2, В-3

5	Биотехнология ферментов	ПК-12	ДЕ-5. Получение и применение ферментов. Иммуобилизованные ферменты. Процессы на основе иммуобилизованных ферментов. Иммуобилизованные ферменты в пищевой промышленности. Применение ферментативных препаратов в перерабатывающих и пищевых производствах.	3-1, 3-5, 3-6, 3-7 У-1, У-2, У-3, У-6 В-1, В-2, В-3
6	Биотехнология переработки продукции растениеводства	ПК-12	ДЕ-6. Бродильные производства. Хлебопечение. Биотехнологии консервирования овощей. Получение белковых продуктов, пищевых добавок и ингредиентов.	3-1, 3-5, 3-6, 3-7 У-1, У-2, У-3, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3
7	Биотехнология переработки продукции животноводства	ПК-12	ДЕ-7. Биотехнологии при производстве мясной продукции. Биотехнологии при производстве молочной продукции.	3-1, 3-2, 3-7 У-1, У-2, У-4, У-5 В-1, В-2, В-3
8	Сельское хозяйство и биотехнология	ПК-12	ДЕ-8. Перспективы использования биотехнологии в сельском хозяйстве. Улучшение сортов растений. Биологический контроль. Биопестициды. Бактериальные препараты. Грибные препараты. Вирусные препараты.	3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 У-1, У-2 В-1, В-2
9	Роль биотехнологии в охране окружающей среды	ПК-12	ДЕ-9. Технология биологической переработки отходов. Отходы молочной промышленности, производства красителей.	3-1, 3-7, 3-8 У-1 В-1, В-2

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup>
			Л	ЛР	ПЗ	
1	4	Введение в дисциплину	1	-	-	Т, ЗЛР

<sup>1</sup> Т – тестирование, ЗЛР – защита лабораторных работ

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup>
			Л	ЛР	ПЗ	
2	4	Биологические агенты в биотехнологии	1	2	–	Т, ЗЛР
3	4	Технологические основы биотехнологических производств	2	2	–	Т, ЗЛР
4	4	Промышленная микробиология: процессы производства полезных веществ	1	4	–	Т, ЗЛР
5	4	Биотехнология ферментов	1	2	–	Т, ЗЛР
6	4	Биотехнология переработки продукции растениеводства	1	2	–	Т, ЗЛР
7	4	Биотехнология переработки продукции животноводства	1	2	–	Т, ЗЛР
8	4	Сельское хозяйство и биотехнология	1	-	–	Т, ЗЛР
9	4	Роль биотехнологии в охране окружающей среды	1	-	–	Т
<b>ИТОГО:</b>			<b>10</b>	<b>14</b>	–	–

### 5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	4	Введение в дисциплину		-
2	4	Биологические агенты в биотехнологии	Л.р. № 1. Особенности роста и развития у промышленных штаммов микроорганизмов. Л.р. № 2. Расчет эффективности биотехнологических процессов.	2
3	4	Технологические основы биотехнологических производств	Л.р. № 3. Способы получения чистых культур микроорганизмов, посевного материала (инокулята). Л.р. № 4. Культивирование микроорганизмов в условиях биотехнологических производств	2

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
4	4	Промышленная микробиология: процессы производства полезных веществ	Л.р. № 5. Качественные показатели хлебопекарных дрожжей. Л.р. № 6. Биотехнологические способы получения органических кислот.	2 2
5	4	Биотехнология ферментов	Л.р. № 7. Способы стандартизации и стабилизации ферментных препаратов. Л.р. № 8. Методы определения амилалитической активности ферментов.	2
6	4	Биотехнология переработки продукции растениеводства	Л.р. № 9. Протеолитические ферментные препараты и методы определения их активности. Л.р. № 10. Биотехнология получения заквасок для хлебопечения.	2
7	4	Биотехнология переработки продукции животноводства	Л.р. № 11. Стартовые культуры в колбасном производстве. Л.р. № 12. Ферментные препараты в производстве мясных изделий.	2
8	4	Сельское хозяйство и биотехнология		-
9	4	Роль биотехнологии в охране окружающей среды		-
<b>ИТОГО:</b>				14

#### 5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы согласно учебному плану и ОПОП не предусмотрены.

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	5	Введение в дисциплину	Подготовка к тестированию	12
2	5	Биологические агенты в биотехнологии	Подготовка к тестированию. Конспектирование материалов.	12
3	5	Технологические основы биотехнологических производств	Подготовка к тестированию. Конспектирование материалов.	12
4	5	Промышленная микробиология: процессы производства полезных веществ	Подготовка к тестированию. Конспектирование материалов.	12
5	5	Биотехнология ферментов	Подготовка к тестированию. Конспектирование материалов.	12
6	5	Биотехнология переработки продукции растениеводства	Подготовка к тестированию. Конспектирование материалов.	13
7	5	Биотехнология переработки продукции животноводства	Подготовка к тестированию Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	12,5
8	5	Сельское хозяйство и биотехнология	Подготовка к тестированию. Конспектирование материалов.	12
9	5	Роль биотехнологии в охране окружающей среды	Подготовка к тестированию. Конспектирование материалов.	12
<b>ИТОГО часов:</b>				<b>109,5</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» обучающиеся могут воспользоваться следующими учебными изданиями:

1. Зубарева Т.Г., Мельникова Л.Э. Пищевые добавки [Электронный ресурс]: практикум для бакалавров направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 56 с. – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация;

2. Михайлова Ю.А., Тимакова Т.К., Зубарева Т.Г. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: практикум для бакалавров направления подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020. – 107 с. – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ОПК-5 – Способностью использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции</i>	
4	Технология хранения и переработки продукции растениеводства
4	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции



№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
2	Земледелие с основами почвоведения и агрохимии
5	Технология хранения и переработки продукции животноводства
1, 2, 3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3	Органическое земледелие
<b>ПК-12 – Способность использовать существующие технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции</b>	
4	Технология хранения и переработки продукции растениеводства
4	<b>Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции</b>
2	Земледелие с основами почвоведения и агрохимии
5	Технология хранения и переработки продукции животноводства
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

## 7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Введение в дисциплину	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР
2	Биологические агенты в биотехнологии	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР
3	Технологические основы биотехнологических производств	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР
4	Промышленная микробиология: процессы производства полезных веществ	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР
5	Биотехнология ферментов	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР
6	Биотехнология переработки продукции растениеводства	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР
7	Биотехнология переработки продукции животноводства	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР
8	Сельское хозяйство и биотехнология	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР
9	Роль биотехнологии в охране окружающей среды	ОПК-5, ПК-12	Т, ЗЛР

### 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ОПК-5	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<b>Знать:</b> основные законы электротехники: электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей; методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах <b>Уметь:</b> составлять и решать уравнения электромагнитных полей в электрических цепях и электротехнических устройствах; описывать принципы работы электротехнических устройств <b>Владеть:</b> навыками решения задач по расчету электромагнитных полей в электрических, магнитных цепях и электротехнических устройствах	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция	Тестовые задания, экзамен	<b>Знает:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологических производствах <b>Умеет:</b> применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологических производств по переработке сельскохозяйственного сырья; выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. <b>Владеет:</b> навыками анализа типовых схем биотехнологических производств <b>Способен:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для использования в биотехнологии переработки и производства сельскохозяйственной деятельности	<b>Знает:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологических производствах <b>Умеет:</b> применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологических производств по переработке сельскохозяйственного сырья; выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. <b>Владеет:</b> навыками анализа типовых схем биотехнологических производств <b>Понимает:</b> параметры различных процессов, лежащих в основе биотехнологических производств по переработке сельскохозяйственного сырья;	<b>Знает:</b> основные законы, которые используются в биотехнологических производствах <b>Умеет:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологических производств по переработке сельскохозяйственного сырья; <b>Владеет:</b> методиками сбора и анализа исходных данных для экспериментального исследования	<b>Не знает:</b> основные законы, которые используются в биотехнологических производствах <b>Не умеет:</b> осуществлять сбор и анализ исходных параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологических производств по переработке сельскохозяйственного сырья <b>Не владеет:</b> методиками сбора и анализа исходных данных для экспериментального исследования

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Код	Формулировка				Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	не удовл./не зачтено
ПК-12	Способностью использовать микробиологические технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции	<b>Знать:</b> задачи биотехнологии; основные термины биотехнологии; типовую схему биотехнологического производства; способы культивирования продуцентов; промышленное использование микроорганизмов; применение микроорганизмов-продуцентов для получения белковых препаратов, пищевых кислот, аминокислот, витаминов, ферментных препаратов с целью использования в перерабатывающей промышленности; использование биотехнологии в охране окружающей среды. <b>Уметь:</b> пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; получать посевной материал из чистых культур микроорганизмов; составлять типовую схему биотехнологического производства; осуществлять экспертизу качества продуктов микробного синтеза в соответствии с новыми стандартными показателями безопасности <b>Владеть:</b> Навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция	Тестовые задания, экзамен	<b>Знает:</b> типовую схему биотехнологического производства; способы культивирования продуцентов; промышленное использование микроорганизмов; применение микроорганизмов-продуцентов для получения белковых препаратов, пищевых кислот, аминокислот, витаминов, ферментных препаратов с целью использования в перерабатывающей промышленности. <b>Умеет:</b> пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; получать посевной материал из чистых культур микроорганизмов; составлять типовую схему биотехнологического производства; осуществлять экспертизу качества продуктов микробного синтеза в соответствии с новыми стандартными показателями безопасности. <b>Владеет:</b> Навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического	<b>Знает:</b> задачи биотехнологии; основные термины биотехнологии; типовую схему биотехнологического производства; способы культивирования продуцентов; промышленное использование микроорганизмов; применение микроорганизмов-продуцентов для получения белковых препаратов, пищевых кислот, аминокислот, витаминов, ферментных препаратов с целью использования в перерабатывающей промышленности; использование биотехнологии в охране окружающей среды. <b>Умеет:</b> пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии; получать посевной материал из чистых культур микроорганизмов; составлять типовую схему биотехнологического производства; осуществлять экспертизу качества продуктов микробного синтеза в соответствии с новыми стандартными показателями безопасности. <b>Владеет:</b> Навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического	<b>Знает:</b> основные термины биотехнологии; культивирования продуцентов; промышленное использование микроорганизмов; ферментов для использования в перерабатывающей промышленности; использование биотехнологии в охране окружающей среды. <b>Умеет:</b> пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии; получать посевной материал из чистых культур микроорганизмов; составлять типовую схему биотехнологического производства. <b>Владеет:</b> навыками анализа качества продуктов биотехнологического производства.	<b>Не знает:</b> основные термины биотехнологии; культивирования продуцентов; промышленное использование микроорганизмов; ферментов для использования в перерабатывающей промышленности; использование биотехнологии в охране окружающей среды. <b>Не умеет:</b> пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии; получать посевной материал из чистых культур микроорганизмов; составлять типовую схему биотехнологического производства. <b>Не владеет:</b> навыками анализа качества продуктов биотехнологического производства.

## **7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

#### ***Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:***

1. Перечислить фазы роста клеточной культуры.
2. Описать биотехнологию получения лимонной кислоты.
3. Описать биотехнологию получения уксусной кислоты.
4. Описать гомоферментативное молочнокислое брожение.
5. Почему органические кислоты, полученные микробиологическим синтезом, предпочтительнее использовать в пищевой промышленности, чем кислоты, полученные органическим синтезом?
6. Какие микроорганизмы являются продуцентами уксусной кислоты?
7. Приведите уравнение процесса образования уксусной кислоты.
8. Перечислите товарные формы уксусной кислоты. Чем отличаются технологии получения различных товарных форм?
9. Перечислите культуральные и морфологические признаки *Acetobacter aceti*.
10. Метод выделения чистых культур по Коху.

#### ***Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:***

- 1) В гомоферментативном молочнокислом брожении принимает участие возбудители:
  - а) род *Streptococcus*;
  - б) род *Leuconostoc*;
  - в) род *Propionicobacterium*;
- 2) Микроорганизмы, относящиеся к гетероферментативным:
  - а) образуют молочную кислоту и ряд побочных продуктов;
  - б) образуют молочную и уксусную кислоту в соотношении 1:1;
  - в) выделяют большое количество различных ферментов;
  - г) образуют в основном пропионовую кислоту.
- 3) Вид брожения, который используется в виноделии, хлебопечении, пивоварении и т. д.:
  - а) пропионовое;
  - б) маслянокислое;
  - в) спиртовое;
  - г) молочнокислое.
- 4) Микроскопические грибы, какого рода играют важную роль в производстве сыров типа рокфора и камамбера?
  - а) грибы рода *Mucor*;
  - б) грибы рода *Aspergillus*;
  - в) грибы рода *Fusarium*;
  - г) грибы рода *Penicillium*.

5) К возбудителям ацетонобутилового брожения относятся:

- а) *Clostridium butyricum*;
- б) *Clostridium acetobutylicum*;
- в) *Clostridium pasteurianum*;
- г) *Clostridium felsineum*.

6) Перечислите фазы роста клеточной культуры.

7) Основным видом сырья для биотехнологического способа получения лимонной кислоты является ...

- 1) этанол
- 2) сахароза
- 3) мальтоза
- 4) меласса

8) Укажите, для получения какой из органических кислот в качестве продуцентов используют микроскопические грибы:

- 1) молочной
- 2) лимонной
- 3) уксусной

9) Оптимальное значение рН при получении молочной кислоты составляет ...

- 1) 3,0...3,2
- 2) 4,4...4,6
- 3) 6,3...6,5
- 4) 7,0...7,2

10) Укажите, какое вещество используют для осветления уксусной кислоты:

- 1) активированный уголь
- 2) сульфид бария
- 3) гипс
- 4) бентонит.

11) Расставьте цифрами технологические операции в соответствии с технологией получения уксусной кислоты.

12) Какой метод выделения чистых культур используется для получения споровых микроорганизмов?

- 1) Метод Коха (пластинчатых разводов)
- 2) Воздействие высокой температуры
- 3) Заражение лабораторных восприимчивых животных
- 4) Метод Шукевича.

13) Каким методом можно получить рост изолированных колоний из смеси микробов?

- 1) Метод Коха (пластинчатых разводов)
- 2) Воздействие высокой температуры
- 3) Заражение лабораторных восприимчивых животных
- 4) Метод Шукевича.

14) Какой из перечисленных аппаратов используется для культивирования микроорганизмов в промышленности?

- 1) Водяная баня
- 2) Автоклав
- 3) Ферментер



## 7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

### Компетенции:

ОПК-5 – Способностью использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции

### Вопросы к экзамену:

1. Понятие о биотехнологии. Направления и цели биотехнологии.
2. История развития биотехнологии.
3. Задачи и перспективы развития биотехнологии.
4. Принципы и преимущества биотехнологии.
5. Объекты биотехнологии, их использование.
6. Особенности роста и развития микроорганизмов.
7. Общая схема биотехнологического производства.
8. Классификация биотехнологических процессов.
9. Способы культивирования микроорганизмов.
10. Поверхностный способ культивирования микроорганизмов.
11. Глубинный способ культивирования микроорганизмов.
12. Понятие о ферментации. Технологические особенности процесса ферментации.
13. Устройство и принцип работы ферментера.
14. Технология получения посевного материала.
15. Приготовление питательных сред.
16. Концентрирование и отделение биомассы от культуральной жидкости.
17. Выделение целевых продуктов микробиологического синтеза.
18. Типы биотехнологических процессов.

### Практические задания для проведения экзамена:

Задание № 1. На основании исходных данных в таблице 1 рассчитать экономический коэффициент (выход биомассы от потребленного субстрата) для данной культуры и сделать выводы.

Таблица 1 – Выход биомассы, начальная концентрация субстрата в среде и остаточные концентрации в культуральной жидкости

Номер варианта	Культура	Субстрат	Биомасса, ед. ОП (X)	Начальная концентрация субстрата в среде, мг/л (S)	Остаточная концентрация субстрата в культуральной жидкости, мг/л (So)
1	<i>Bacillus turingiensis</i>	Глюкоза	540	1000	80
2	<i>Candida scotti</i>	Мальтоза	400	1000	100
3	<i>Saccharomyces sp.</i>	Сахароза	500	2000	1000
4	<i>Rhodococcus sp.</i>	Фенол	200	500	50
5	<i>Pseudomonas sp.</i>	Метанол	100	250	20

6	Rhodopseudomonas capsulata.	Ацетат	480	2000	800
7	Cryptococcus sp.	Маннит	550	1000	150

Задание № 2. Построить график зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата для данной культуры на основании исходных данных таблицы 2, сделать выводы.

Таблица 2 – Зависимость удельной скорости роста культур ( $\mu$ ) от концентрации субстрата (S)

Номер варианта	Культура	Субстрат	Параметры							
			S, мг/л	50	100	150	200	300	400	500
1	Saccharomy-ces sp.	Сахароза	$\mu$ , ч <sup>-1</sup>	0,06	0,10	0,12	0,13	0,16	0,18	0,2
			S, мг/л	50	100	150	200	300	400	500
2	Candida scotti	Мальтоза	$\mu$ , ч <sup>-1</sup>	0,01	0,02	0,03	0,05	0,08	0,12	0,13
			S, мг/л	50	100	150	200	300	400	500
3	Cryptococcus sp.	Маннит	$\mu$ , ч <sup>-1</sup>	0,03	0,06	0,15	0,18	0,2	0,21	0,21
			S, мг/л	20	40	60	80	100	120	140
4	Rhodopseudomonas caps.	Ацетат	$\mu$ , ч <sup>-1</sup>	0,01	0,02	0,05	0,08	0,1	0,12	0,13
			S, мг/л	10	20	30	40	50	60	70

Задание № 3. На основании исходных данных в таблице 3 построить кривую роста культур бактерий в виде графической зависимости между числом клеток бактерий и временем, разбить на фазы роста этих бактерий, дать характеристику этим фазам на основании теоретических основ.

Таблица 3 – Исходные данные

Время (ч):	Количество клеток млн/мл (N)
0,5	50
5	100
10	250
15	700
20	800
25	700
30	350
35	250

ПК-12 – Способностью использовать существующие технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции

## Вопросы к экзамену:

1. Получение биомассы микроорганизмов.
2. Антибиотики, их использование.
3. Ферменты, принцип действия, использование.
4. Имобилизованные ферменты. Сущность иммобилизации ферментов.
5. Носители для иммобилизованных ферментов.
6. Методы иммобилизации ферментов.
7. Применение иммобилизованных ферментов.
8. Иммобилизация клеток микроорганизмов.
9. Биоконверсия – понятие, цель, исходные сырьевые компоненты.
10. Биоконверсия растительного сырья в корма для животных.
11. Биоконверсия лигноцеллюлозных объектов.
12. Получение биотоплива при помощи биоконверсии.
13. Биотехнологические способы переработки навоза и помета. Компостирование, вермикомпостирование.
14. Биоэнергетические способы переработки навоза и помета. Получение биогаза.
15. Понятие о генной инженерии. Технология получения генетически модифицированных организмов.
16. Основные задачи и перспективы генной инженерии по созданию генетически модифицированных растений и животных.
17. Биотехнологические процессы при переработке молока.
18. Биотехнологические процессы при приготовлении молочнокислых продуктов.
19. Биотехнологические процессы при приготовлении сыра.
20. Биотехнологические процессы при переработке мяса.
21. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
22. Биотехнологические процессы в спиртовой промышленности.
23. Биотехнологические процессы в пивоварении.
24. Биотехнологические процессы при переработке овощей.
25. Биотехнологические процессы в производстве биологически активных добавок к пище.

## **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Экзамен**

#### ***Критерии оценивания экзамена:***

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Используется при изучении разделов</b>	<b>Курс</b>	<b>Количество экземпляров в библиотеке</b>
1	Бирюков, В. В. Основы промышленной биотехнологии: Учебное пособие для ВУЗов / В.В. Бирюков. - М: КолосС, 2004. - 296с.	Все разделы	4	25
2	Ильин, Д.Ю. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.Ю. Ильин. - Пенза: РИО ПГСХА, 2016. - 116с. // ЭБС "Рукопт". - Режим доступа: <a href="https://rucont.ru/efd/360117">https://rucont.ru/efd/360117</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения 21.06.2020).	Все разделы	4	Электронный ресурс

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
3	Никульников, В.С. Биотехнология в животноводстве: Учебное пособие / В.С. Никульников, В.К. Кретилин. - М.: Колос, 2007. - 544 с.	Все разделы	4	50
4	Рогов, И. А. Пищевая биотехнология: В 4-х кн: Учеб. для вузов / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. - М.: КолосС, Кн.1: Основы пищевой биотехнологии: - Б.м.: Б.и., 2004. – 440 с.	Все разделы	4	30

## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Ф. Мишанин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 720 с. // ЭБС «Издательства «Лань». — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/139248">https://e.lanbook.com/book/139248</a> , ограниченный по логину и паролю (дата обращения 21.06.2020).	Все разделы	4	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.



<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативная и наукометрическая база данных	Универсальная	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> Доступ с IP-адреса академии

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
	Web of Science		
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	<a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnshb.ru/AKDiL/">http://www.cnshb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

## 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b>  Помещение № 211.  Количество посадочных мест: 26.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт., акустическая система - 1шт.  Программное обеспечение: Calculate Linux, Libre Office.</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b>  Помещение № 213.  Количество посадочных мест: 36.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, проектор, экран., аквадистиллятор - 1шт., установка титровальная-3 шт., центрифуга «ОКА»-1шт., стенд информационный технологических операций боя свиней-1 шт., стенд информационный технологических операций выработки колбасных изделий-1шт., вентиляция лаборатории местная -1 шт; баня эл-1 шт.; ведро эмалированное б/к 12 л – 2 шт.; набор секционный- 1 шт.; набор хирургический большой; редуктазник-1 шт.; спиртовка-12 шт., таз эмалированный 12 л-2 шт., весы технические электронные SW-1, весы аналитические Ohaus PA-214C, весы механические ВА-НМ, весы лабораторные, весы механические, мясорубка Binaton, прибор КП-101, микроскоп клинический тринокулярный, микроскоп, термометр 215, плитка 1 и 2 конфорочная, мясорубка Moulinex, набор сит лабораторных, посуда для проведения хим. анализов, стол лабораторный – 13 шт., шкаф медицинский -3 шт., сейф – 2 шт.  Программное обеспечение: Calculate Linux, Libre Office.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  Помещение № 318.  Количество посадочных мест: 12.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт.</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	Программное обеспечение – Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007, 1С:Бухгалтерия., специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<p><b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b>  Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>.  Адрес (местоположение) помещения:  150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.  Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007.</p>

### 13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 28,8 часов, в т.ч. Л – 10 часов, ЛР – 14 часов. Интерактивные занятия составляют 30 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	4	Лекционные занятия	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия	групповые
2	4	Лабораторная работа	Компьютерная симуляция, Дискуссия	индивидуальные, групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде блок-схем, графиков, таблиц и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блицанализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.1.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

13.1.3 В начале лекции-дискуссии перед студентами ставится некоторая задача, которую необходимо разрешить в процессе ее дискуссионного обсуждения. Роль преподавателя сводится к роли ведущего дискуссионного обсуждения. Кроме того преподаватель контролирует и периодически направляет дискуссию в нужное русло. При защите лабораторных работ также используется метод дискуссионного обсуждения, направленный на решение возникшей проблемы.

#### **14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в вузе предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

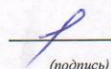
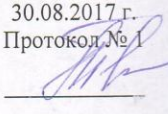
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2017-2022 учебные года**

Внесенные изменения на 2017/2018 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции*  
наименование дисциплины

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№: п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:  11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса  11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения.  Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	28.08.2017 г. Протокол № 11  (подпись)	30.08.2017 г. Протокол № 1  (подпись)



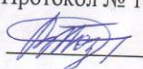

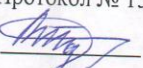
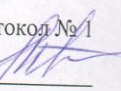

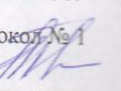
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2017-2022 учебные года**

Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции*  
наименование дисциплины

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при	27.08.2018 г. Протокол № 15  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 1  (подпись)

	учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
--	---	--	--	--





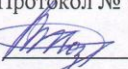
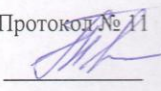
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2017-2022 учебные года**

Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции*  
наименование дисциплины

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:  11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения.  Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

	11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
--	--	--	--	--



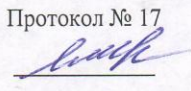
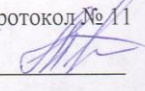
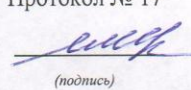
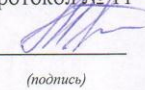
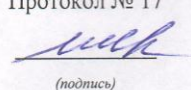
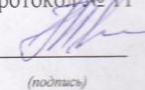
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2017-2022 учебные года**

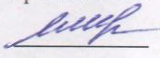

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции*  
наименование дисциплины

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 17  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 17  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных	25.08.2020 г. Протокол № 17  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

	<p>программного обеспечения и информационных справочных систем:</p> <p>11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса</p> <p>11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</p>	<p>справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.</p>		
4	<p>12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине</p>	<p>Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы</p>	<p>25.08.2020 г.          Протокол № 17            (подпись)</p>	<p>27.08.2020 г.          Протокол № 11            (подпись)</p>



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Технологический факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции*

(наименование учебной дисциплины)

**Уровень высшего образования** бакалавриат

(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

**Программа** прикладного бакалавриата

(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

**Направление(я) подготовки** 35.03.07 «Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

(код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль) образовательной программы** \_\_\_\_\_

«Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

**Форма обучения** заочная

(очная, заочная)

**Срок получения образования по программе** 5 лет

Декан  
технологического  
факультета

(подпись)

к.с.-х.н.  
(учёная степень, звание)

Бушкарева А.С.

Председатель УМК  
технологического  
факультета

(подпись)

(учёная степень, звание)

Зубарева Т.Г.

И.о. заведующего  
выпускающей кафедрой

(подпись)

к.с.-х.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Сенченко М.А.

Ярославль, 2020 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** задачи биотехнологии; основные термины биотехнологии; типовую схему биотехнологического производства; способы культивирования продуцентов; промышленное использование микроорганизмов; применение микроорганизмов-продуцентов для получения белковых препаратов, пищевых кислот, аминокислот, витаминов, ферментных препаратов с целью использования в перерабатывающей промышленности; применение микроорганизмов-продуцентов для переработки молочного и белково-углеводного сырья; использование биотехнологии в охране окружающей среды;
- **уметь:** пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии; получать посевной материал из чистых культур микроорганизмов; составлять типовую схему биотехнологического производства; осуществлять экспертизу качества продуктов микробного синтеза в соответствии со стандартными показателями безопасности;
- **владеть:** навыками работы с микроорганизмами-продуцентами; выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 4
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>28,8</b>	<b>28,8</b>
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>109,5</b>	<b>109,5</b>
Курсовой проект (работа)	–	–
	–	–
<i>Другие виды СР:</i>	–	–
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
<b>Контроль</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР))	Э	Э
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>
		<b>144</b>



Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс
		4
зачетных единиц	4	4