

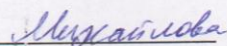
Ярославль 2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Основы биотехнологии» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26» июля 2017 г. № 699;

2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» направленность (профиль) «Агробизнес» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «03» марта 2020 г. Протокол № 2. Период обучения: 2020 - 2024 гг.

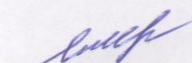
Преподаватель-разработчик:


(подпись)

ст. преподаватель, к.с.-х.н. Михайлова Ю.А.
(занимаемая должность, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

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

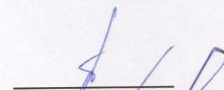
И.о. заведующего кафедрой


(подпись)

к.с.-х.н., доцент Сенченко М.А.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

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

Председатель учебно-методической комиссии факультета


(подпись)

к.с.-х.н., доцент Труфанов А.М.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы


(подпись)

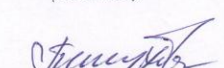
к.с.-х.н., доцент Шукин С.В.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Заведующий выпускающей кафедрой


(подпись)

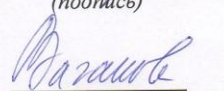
к.с.-х.н., доцент Шукин С.В.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Отдел комплектования библиотеки


(подпись)


(Фамилия И.О.)

Декан факультета Агробизнеса


(подпись)

к.с.-х.н., доцент Ваганова Н.В.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела	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	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	5
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
2.3	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	
2.3.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	
2.3.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	
2.3.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	7
5	Содержание дисциплины	8
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	8
5.3	Лабораторные работы / практические занятия	9
5.4	Примерная тематика курсовых проектов (работ)	10
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	10
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	11
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	12
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	15
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	16
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	19
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
8.1	Основная учебная литература	20
8.2	Дополнительная учебная литература	20
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	21
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	21

9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	21
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	22
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	22
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	23
11.3	Доступ к сети интернет	23
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	24
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	23
13	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	26

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы биотехнологии» 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 универсальных, общепрофессиональных **ОПК-1, ОПК-4** компетенций:

2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Согласно учебному плану и ОПОП не предусмотрены.

2.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе	ОПК-1.1 ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии		

		Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии	Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии	Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств.
		ОПК-1.2 ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии		
		Генетические основы биотехнологии в растениеводстве	Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств.	Основными терминами биотехнологии растений
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 ИД-1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур		
		Использование основных методов, применяемых в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия	Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений	Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью методов биотехнологии

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы биотехнологии» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 4 семестр
	часов	часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)* в том числе:	51,85	51,85
Лекционные занятия (Лек)	17	17
Лабораторные занятия (Лаб)	—	—
Практические занятия (Пр)	34	34
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,85	0,85
2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)* в том числе:	55,95	55,95
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	—	—
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	—	—
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	—	—
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	—	—
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям)	55,95	55,95
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	0,2	0,2
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)*	—	—
Сдача зачета по дисциплине (К)*	0,2	0,2
Защита курсовой работы (проекта) (К)*	—	—
Общая трудоёмкость дисциплины в часах:	108	108
Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:	3	3

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы						
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа		Всего часов
			Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	
1	Введение в дисциплину	ОПК-1, ОПК-4	2		4	0,1	7		13,1
2	Биотехнология микроорганизмов	ОПК-1, ОПК-4	2		4	0,15	7		13,15
3	Генетическая инженерия	ОПК-1, ОПК-4	2		4	0,1	7		13,1
4	Клеточная инженерия	ОПК-1, ОПК-4	2		4	0,1	7		13,1
5	Криосохранение и банк клеток и тканей	ОПК-1, ОПК-4	2		4	0,1	7		13,1
6	Производство кормового белка	ОПК-1, ОПК-4	2		5	0,1	7		14,1
7	Биотехнологическая модификация растительных кормов	ОПК-1, ОПК-4	2		4	0,1	7		13,1
8	Биотехнология переработки продукции растениеводства	ОПК-1, ОПК-4	3		5	0,1	6,95		15,05
	Курсовая работа (проект)								
	Промежуточная аттестация: (зачет)								0,2
	Итого по дисциплине:		17		34	0,85	55,95	–	108

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	4	Введение в дисциплину	2		4	Т, ЗЛР
2	4	Биотехнология микроорганизмов	2		4	Т, ЗЛР
3	4	Генетическая инженерия	2		4	Т, ЗЛР
4	4	Клеточная инженерия	2		4	Т, ЗЛР
5	4	Криосохранение и банк клеток и тканей	2		4	Т, ЗЛР
6	4	Производство кормового белка	2		5	Т, ЗЛР
7	4	Биотехнологическая модификация растительных кормов	2		4	Т, ЗЛР
8	4	Биотехнология переработки продукции растениеводства	3		5	Т, ЗЛР
		Итого за семестр:	17		34	
		ИТОГО:	17		34	

5.3 Практические занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Введение в дисциплину	ДЕ-1. Знакомство с промышленными штаммами бактерий. Изучение их свойств.	2
			ДЕ-2. Характеристика микроорганизмов почвы. Изучение механизма действия почвенных микроорганизмов.	2
2	4	Биотехнология микроорганизмов	ДЕ-3. Знакомство с особенностями роста и развития микробных культур Построение модели кривой роста микроорганизмов.	2
			ДЕ-4. Изучение особенностей промышленного культивирования микроорганизмов, поставляющих готовые целевые продукты биосинтеза.	2
3	4	Генетическая инженерия	ДЕ-5. Изучение этапов получения трансгенных растений, устойчивых к различным факторам	2
			ДЕ-6. Изучение техники агробактериальной трансформации. Использование агробактерий в генной инженерии	2
4	4	Клеточная инженерия	ДЕ-7. Изучение этапов техники культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.	2
			ДЕ-8. Изучение преимуществ иммобилизованных растительных клеток. Изучение системы культивирования иммобилизованных растительных клеток	2
5	4	Криосохранение и банк клеток и тканей	ДЕ-9. Изучение методики криоконсервирования растений	2
			ДЕ-10. Изучение факторов, влияющие на жизнеспособность клеток после криосохранения.	2
6	4	Производство кормового белка	ДЕ-11. Изучение сырьевых источников для синтеза микробного белка. Анализ применения сырья для синтеза кормового белка.	2
			ДЕ-12. Изучение технологической схемы выращивания кормовой биомассы. Характеристика основных параметров стадий производства	3
7	4	Биотехнологическая модификация растительных кормов	ДЕ-13. Изучение применения ферментных препаратов и бактериальных заквасок для силосования кормов.	2
			ДЕ-14. Изучение технологической схемы получения белково-ферментного препарата.	2
8	4	Биотехнология переработки продукции растениеводства	ДЕ-15. Приготовление и применение заквасок для хлеба из ржаной и смеси ржаной и	2

		пшеничной муки.	
		ДЕ-16.Методы определения подъемной силы хлебопекарных дрожжей. Стойкость дрожжей при хранении и пригодность для сушки.	3
Итого за семестр:			34
ИТОГО:			34

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	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	Введение в дисциплину	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	7
2	4	Биотехнология микроорганизмов	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	7
3	4	Генетическая инженерия	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	7
4	4	Клеточная инженерия	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	7
5	4	Криосохранение и банк клеток и тканей	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	7
6	4	Производство кормового белка	Конспектирование материалов, рабо-	7

			та со справочной литературой, подготовка к тестированию	
7	4	Биотехнологическая модификация растительных кормов	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	7
8	4	Биотехнология переработки продукции растениеводства	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	6,95
ИТОГО часов семестре:				55,95
ИТОГО:				55,95

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Основы биотехнологии» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

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://biblioyaragrovuz.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. – 95 с. – Режим доступа: <https://biblioyaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы биотехнологии» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (**ОПК-1, ОПК-4**) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланчного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (2 курс, 4 семестр) и проводится в форме зачета.

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

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
ОПК-1.1 ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	
1	Химия неорганическая и аналитическая
2	Химия органическая, физическая и коллоидная
2, 4	Математика и математическая статистика
1	Физика
1, 2	Ботаника
3	Микробиология
3	Сельскохозяйственная экология
3, 4	Физиология и биохимия растений
3	Механизация растениеводства
5, 6	Фитопатология и энтомология
4	Общая генетика
8	Плодоводство
7	Овощеводство
4	Основы биотехнологии
2	Учебная ознакомительная практика
4	Учебная технологическая практика
6	Производственная технологическая практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1.2 ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	
1, 2	Ботаника
3	Микробиология
4	Общая генетика
5	Агрохимия
8	Плодоводство
7	Овощеводство
4	Основы биотехнологии
8	Мелиорация
2	Учебная ознакомительная практика
4	Учебная технологическая практика
6	Производственная технологическая практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	
7	Цифровые технологии в АПК
3, 4	Почвоведение с основами географии почв
3	Механизация растениеводства

2	Геодезия с основами землеустройства
5, 6	Фитопатология и энтомология
2	Агрометеорология
5, 6	Земледелие
5, 6	Растениеводство
7	Интегрированная защита растений
6	Кормопроизводство и луговодство
7, 8	Хранение и переработка продукции растениеводства
5	Основы селекции и семеноводства
4	Основы биотехнологии
8	Мелиорация
6	Производственная технологическая практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего (пороговый)	низкий (пороговый уровень не достигнут)
Шкалы оценивания								
отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено	неудовл. / не зачтено					
1	2	3	4	5	6	7	8	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии Знать: Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии Уметь: Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии Владеть: Навыками анализа	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на зачет	Знает: Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии Умеет: Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии Владеет: Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств	Знает: Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии Умеет: Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии Владеет: Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств	Знает: Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии Умеет: Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии Владеет: Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств	Не знает: Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии Не умеет: Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии Не владеет: Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств

		типовых схем биотехнологических производств			<i>Способен:</i> использовать типовые схемы биотехнологических производств	<i>Понимает:</i> основные характеристики биотехнологических производств	повых схем биотехнологических производств	повых схем биотехнологических производств
		ОПК-1.2 ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии Знать: Генетические основы биотехнологии в растениеводстве Уметь: Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. Владеть: Основными терминами биотехнологии растений	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на зачет	<i>Знает:</i> Генетические основы биотехнологии в растениеводстве <i>Умеет:</i> Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. <i>Владеет:</i> Основными терминами биотехнологии растений <i>Способен:</i> использовать основные законы и понятия биотехнологии для решения стандартных задач в растениеводстве	<i>Знает:</i> Генетические основы биотехнологии в растениеводстве <i>Умеет:</i> Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. <i>Владеет:</i> Основными терминами биотехнологии растений <i>Понимает:</i> основные расчеты в рамках биотехнологических производств	<i>Знает:</i> Генетические основы биотехнологии в растениеводстве <i>Умеет:</i> Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. <i>Владеет:</i> Основными терминами биотехнологии растений	<i>Не знает:</i> Генетические основы биотехнологии в растениеводстве <i>Не умеет:</i> Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. <i>Не владеет:</i> Основными терминами биотехнологии растений
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 ИД-1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур Знать: Использование основных методов, применяемых в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия Уметь: Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на зачет	<i>Знает:</i> Использование основных методов, применяемых в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия <i>Умеет:</i> Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений <i>Владеет:</i> Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток расте-	<i>Знает:</i> Использование основных методов, применяемых в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия <i>Умеет:</i> Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений <i>Владеет:</i> Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью ме-	<i>Знает:</i> Использование основных методов, применяемых в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия <i>Умеет:</i> Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений <i>Владеет:</i> Методами решения конкретных задач выра-	<i>Не знает:</i> Использование основных методов, применяемых в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия <i>Не умеет:</i> Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений <i>Не владеет:</i> Методами решения конкретных

		растений Владеть: Методами решения конкретных задач выращивания, кло- нирования, хране- ния, клеток растений с помощью методов биотехнологии			ний с помо- щью методов биотехноло- гии <i>Способен:</i> использовать материалы, методы, схе- мы для выра- щивания, кло- нирования, хранения, клеток расте- ний с помо- щью методов биотехноло- гии	тодов биотех- нологии <i>Понимает:</i> основные ме- тоды, схемы, техники био- технологии	щивания, клонирова- ния, хране- ния, клеток растений с помощью методов био- технологии	задач выра- щивания, клонирова- ния, хране- ния, клеток растений с помощью методов био- технологии
--	--	--	--	--	---	--	---	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для защиты практических занятий:

- 1) Почему органические кислоты, полученные микробиологическим синтезом, предпочтительнее использовать в пищевой промышленности, чем кислоты, полученные органическим синтезом?
- 2) Какие микроорганизмы являются продуцентами уксусной кислоты?
- 3) Приведите уравнение процесса образования уксусной кислоты.
- 4) Перечислите товарные формы уксусной кислоты. Чем отличаются технологии получения различных товарных форм?
- 5) Перечислите культуральные и морфологические признаки *Acetobacteraceti*.

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

- 1) В гомоферментативном молочнокислом брожении принимает участие возбудители...
 1. род *Streptococcus*;
 2. род *Leuconostos*.
- 2) Микроорганизмы, относящиеся к гетероферментативным...
 1. образуют молочную кислоту и ряд побочных продуктов;
 2. образуют молочную и уксусную кислоту в соотношении 1:1.
- 3) Вид брожения, который используется в виноделии, хлебопечении, пивоварении и т. д....
 1. пропионовое;
 2. спиртовое.

4) Микроскопические грибы, какого рода играют важную роль в производстве сыров типа рокфора и камамбера?

1. грибы рода *Aspergillus*;
2. грибы рода *Penicillium*.

5) К возбудителям ацетонобутилового брожения относятся...

1. *Clostridium acetobutylicum*;
2. *Clostridium felsineum*.

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

1. меласса;
2. сахароза.

7) Укажите, для получения какой из органических кислот в качестве продуцентов используют микроскопические грибы...

1. лимонной;
2. уксусной.

8) Оптимальное значение pH при получении молочной кислоты составляет...

1. 3,0...3,2;
2. 6,3...6,5.

9) Укажите, какое вещество используют для осветления уксусной кислоты...

1. активированный уголь;
2. бентонит.

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

1. Воздействие высокой температуры;
2. Заражение лабораторных восприимчивых животных.

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

1. Метод Коха (пластинчатых разводов);
2. Метод Шукевича.

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

1. Ферментер;
2. Автоклав.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)

Компетенция:

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Вопросы к зачету:

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.

Компетенция:

ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Вопросы к зачету:

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.

Практические задания для проведения зачета

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	Bacillusturingiensis	Глюкоза	540	1000	80
2	Candidascotti	Мальтоза	400	1000	100
3	Saccharomycessp.	Сахароза	500	2000	1000
4	Rhodococcussp.	Фенол	200	500	50
5	Pseudomonassp.	Метанол	100	250	20
6	Rhodopseudomonascapsulata.	Ацетат	480	2000	800
7	Cryptococcussp.	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 (μ) от концентрации субстрата (S)

Номер варианта	Культура	Субстрат	Параметры							
1	Saccharomy- cessp.	Сахароза	S, мг/л	50	100	150	200	300	400	500
			μ , ч ⁻¹	0,06	0,10	0,12	0,13	0,16	0,18	0,2
2	Candidascotti	Мальтоза	S, мг/л	50	100	150	200	300	400	500
			μ , ч ⁻¹	0,01	0,02	0,03	0,05	0,08	0,12	0,13
3	Cryptococcussp.	Маннит	S, мг/л	20	40	60	80	100	120	140
			μ , ч ⁻¹	0,03	0,06	0,15	0,18	0,2	0,21	0,21
4	Rhodopseudo- monascaps.	Ацетат	S, мг/л	10	20	30	40	50	60	70
			μ , ч ⁻¹	0,01	0,02	0,05	0,08	0,1	0,12	0,13

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

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

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.

Зачет

Критерии оценки на зачете

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**), а **«не зачтено»** - параметрам оценки **«неудовлетворительно»**.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необ-

ходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

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

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Белокурова, Е.С. Биотехнология продуктов растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.С. Белокурова, О.Б. Иванченко. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 232 с. // ЭБС «Издательства «Лань». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118619 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 06.07.2020).	Все разделы	4	Электронный ресурс
2.	Биотехнология растений: культура клеток / В.А.Диксон, С.А. Миллер, А. Стаффорд. - М.: Агропромиздат, 1989. - 280 с.	Все разделы	4	18

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Музафаров, Е.Н. История и география биотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 344 с.// ЭБС «Издательства «Лань». — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/101843 , ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 06.07.2020).	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://biblioyaragrovuz.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	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

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 , 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.
Практическое занятие	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению практических занятий. 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.
Подготовка к зачету	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», в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; 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 и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
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

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ 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 WebofScience	Универсальная	http://webofscience.com Доступ с IP-адреса академии.
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии.
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии.
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.пф/ 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	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.

11.3 Доступ к сети интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к

электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Основы биотехнологии» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>230</u> . Количество посадочных мест: <u>46</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - телевизор LG - 1 шт., компьютер - 1 шт., акустическая система; программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office
Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>301</u> Количество посадочных мест: 32. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - ноутбук, мультимедиа-проектор, телевизор, чучело коровы -1 шт., чучело телёнка - 1 шт., 1, макет внутренних органов коровы, инструменты для снятия промеров; программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>109</u> Количество посадочных мест <u>12</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	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; кондиционер – 1 шт.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно рас-

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	пространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>318</u> Количество посадочных мест <u>12</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	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.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>341</u> Количество посадочных мест <u>6</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	Специализированная мебель – учебная мебель; технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 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.; программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>326</u> , <u>312</u> Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	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

13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Основы биотехнологии» 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.

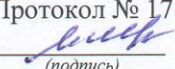
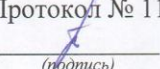
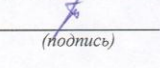
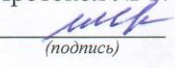
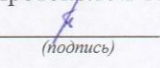
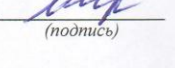
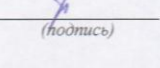
**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2020-2024 учебные года**

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Основы биотехнологии

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»: 9.1 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 программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	25.08.2020 г. Протокол № 17  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 17  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.38 Основы биотехнологии

Код и направление подготовки	35.03.04 «Агрономия»
Направленность (профиль)	Агробизнес
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2020
Факультет	Агробизнес
Кафедра-разработчик	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108/3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

Лекции - 17 ч.

Практические занятия - 34 ч.

Самостоятельная работа - 55,95 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Основы биотехнологии» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Согласно учебному плану и ОПОП не предусмотрены.

- общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 ИД-1. Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии		
		Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии	Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для	Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств.

			обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии	
		ОПК-1.2 ИД-2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии		
		Генетические основы биотехнологии в растениеводстве	Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств.	Основными терминами биотехнологии растений
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 ИД-1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур		
		Использование основных методов, применяемых в биотехнологии –культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия	Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений	Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью методов биотехнологии

- профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Согласно учебному плану и ОПОП не предусмотрены.

Краткое содержание дисциплины: введение в дисциплину, биотехнология микроорганизмов, генетическая инженерия, клеточная инженерия, криосохранение и банк клеток и тканей, производство кормового белка, биотехнологическая модификация растительных кормов, биотехнология переработки продукции растениеводства.