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

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной, научной, воспитательной
работе, молодежной политике и цифровой
трансформации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
_____ Морозов В.В.
«29» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 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	2022
Факультет	агротехнологический
Выпускающая кафедра	Агрономия
Кафедра-разработчик	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108/3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

Ярославль 2022г.

ЯГСХА ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА
Владелец: ФГБОУ ВО ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА
Гусар Светлана Александровна
Сертификат: 64e69aed65e2ce3c340bc3a4cc21397b767afff0

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. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. №63650)

4. Учебный план по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия направленность (профиль) «Ландшафтный дизайн» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА «01» марта 2022г. Протокол № 3. Период обучения: 2022…2026 гг.

Преподаватель-разработчик:

_____ (подпись) *старший преподаватель Мельникова Л.Э.* (занимаемая должность, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции «29» августа 2022 г. Протокол № 15.

Заведующий кафедрой _____ (подпись) *д.б.н., доцент* Чугреев М.К. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета «29» августа 2022 г. Протокол № 11.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____ (подпись) Кононова Ю.Д. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ (подпись) *к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.* (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Заведующий выпускающей кафедрой _____ (подпись) *к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.* (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Отдел комплектования библиотеки _____ (подпись) Погонина Ф.А. (Фамилия И.О.)

И.о. декан агротехнологического факультета _____ (подпись) *к.с.-х.н.,* Иванова М.Ю. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	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	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	5
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	6
5	Содержание дисциплины	6
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	7
5.3	Практические занятия	7
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	9
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	9
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	10
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	14
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	15
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	18
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы,	19

	необходимой для освоения дисциплины	
8.1	Основная учебная литература	19
8.2	Дополнительная учебная литература	19
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	20
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	20
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	20
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
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	22
11.3	Доступ к сети интернет	22
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	23
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	23
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	25
	Приложения	26
	Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины	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 общепрофессиональных**ОПК-1, ОПК-4** компетенций:

2.1Общепрофессиональные 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.** Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.		
		Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решению типовых задач, 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. 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.** 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 часов	За 4 семестр 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**
В т.ч. в форме практической подготовки	**-**	**-**
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	В т.ч. в форме практической подготовки	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, ЗПР
2	4	Биотехнологиямикроорганизмов	2		4	Т, ЗПР
3	4	Генетическая инженерия	2		4	Т, ЗПР
4	4	Клеточная инженерия	2		4	Т, ЗПР
5	4	Криосохранение и банк клеток итканей	2		4	Т, ЗПР
6	4	Производство кормового белка	2		5	Т, ЗПР
7	4	Биотехнологическая модификация растительных кормов	2		4	Т, ЗПР
8	4	Биотехнология переработки продукции растениеводства	3		5	Т, ЗПР
		Итого за семестр:	**17**	**-**	**34**	

*Т- тестирование, ЗПР- защита практических работ

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	Знакомство с промышленными штаммами бактерий. Изучение их свойств.	2
			Характеристика микроорганизмов почвы. Изучение механизма действия почвенных микроорганизмов.	2
2	4	Биотехнология микроорганизмов	Знакомство с особенностями роста и	2

			развития микробных культур Построение модели кривой роста микроорганизмов.	
			Изучение особенностей промышленного культивирования микроорганизмов, поставляющих готовые целевые продукты биосинтеза.	2
3	4	Генетическая инженерия	Изучение этапов получения трансгенных растений, устойчивых к различным факторам	2
			Изучение техники агробактериальной трансформации. Использование агробактерий в генной инженерии	2
4	4	Клеточная инженерия	Изучение этапов техники культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.	2
			Изучение преимущества иммобилизованных растительных клеток. Изучение системы культивирования иммобилизованных растительных клеток	2
5	4	Криосохранение и банк клеток итканей	Изучение методики криоконсервирования растений	2
			Изучение факторов, влияющие на жизнеспособность клеток после криосохранения.	2
6	4	Производство кормового белка	Изучение сырьевых источников для синтеза микробного белка. Анализ применения сырья для синтеза кормового белка.	2
			Изучение технологической схемы выращивания кормовой биомассы. Характеристика основных параметров стадий производства	3
7	4	Биотехнологическая модификация растительных кормов	Изучение применения ферментных препаратов и бактериальных заквасок для силосования кормов.	2
			Изучение технологической схемы получения белково-ферментного препарата.	2
8	4	Биотехнология переработки продукции растениеводства	Приготовление и применение заквасок для хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки.	2
			Методы определения подъемной силы хлебопекарных дрожжей. Стойкость дрожжей при хранении и пригодность для сушки.	3
			Итого за семестр:	**34**

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 итканей	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	7
6	4	Производство кормового белка	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой, подготовка к тестированию	7
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 в семестре:	**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://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. – 95 с.– Режим доступа: https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/, требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточнойаттестации 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 проводиться в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (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 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 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	
ОПК-4.1. Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	
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	9
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий в области агрономии.	**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	Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа	Тестовые задания, зачет	*Знает:* основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии. *Умеет:* Применять основные законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания для обоснования параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии. *Владеет:* Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств *Способен:*	*Знает:* Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии в области агрономии. *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 произ-	*Знает:* Основные законы естественнонаучных дисциплин, которые используются в биотехнологии *Умеет:* Применять законы естественнонаучных дисциплин, *Владеет:* Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств	*Не знает:* Основные законы математических, естественнонаучных дисциплин, *Не умеет:* Применять законы естественнонаучных дисциплин, теоретические знания и практические навыки для обоснования параметров различных процессов. *Не владеет:* Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств

		параметров различных процессов, лежащих в основе биотехнологии Владеть: Навыками анализа типовых схем биотехнологических производств			использовать типовые схемы биотехнологических производств в области агрономии.	водств *Понимает:* основные характеристики биотехнологических производств		
		ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии Знать: особенности применения основных законов математических и естественных Генетические основы биотехнологии в растениеводстве Уметь: Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. Владеть: Основными терминами биотехнологии растений	Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа	Тестовые задания, зачет	Знает: особенности применения основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии. *Умеет:* Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. *Владеет:* Основными терминами биотехнологии растений *Способен:* использовать основные законы и понятия биотехнологии для решения стандартных задач в растениеводстве	*Знает:* Генетические основы биотехнологии в растениеводстве *Умеет:* Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. *Владеет:* Основными терминами биотехнологии растений *Понимает:* основные расчеты в рамках биотехнологических производств	*Знает:* Генетические основы биотехнологии в растениеводстве *Умеет:* Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. *Владеет:* Основными терминами биотехнологии растений	*Не знает:* Генетические основы биотехнологии в растениеводстве *Не умеет:* Выполнять расчеты в рамках биотехнологических производств. *Не владеет:* Основными терминами биотехнологии растений
ОПК-4	Способен реализовывать современные тех-	**ОПК-4.1** ИД-1. Использует материалы почвенных и	Лекционные занятия, практические	Тестовые задания, зачет	*Знает:* Использование основных методов, применяе-	*Знает:* Использование основных методов,	*Знает:* Использование основных методов,	*Не знает:* Использование основных методов,

	нологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	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 растений Владеть: Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью методов биотехнологии	занятия, самостоя стоятельная работа		мых в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия *Умеет:* Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений *Владеет:* Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью методов биотехнологии *Способен:* использовать материалы, методы, схемы для выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью методов биотехнологии	применяемых в биотехнологии –культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия *Умеет:* Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений *Владеет:* Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью методов биотехнологии *Понимает:* основные методы, схемы, техники биотехнологии	применяемых в биотехнологии –культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия *Умеет:* Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений *Владеет:* Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью методов биотехнологии	применяемых в биотехнологии –культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная инженерия *Не умеет:* Применять схемы получения генетически новых растительных форм из различных органов растений *Не владеет:* Методами решения конкретных задач выращивания, клонирования, хранения, клеток растений с помощью методов биотехнологии

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. родLeuconostos.

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. Clostridiumacetobutylicum;
2. Clostridiumfelsineum.

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 разводок);

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. Иммобилизованные 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 вре-

менем, 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

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.

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».

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: 06.07.2022).	Все разделы	4	Электронный ресурс
2.	Михайлова Ю.А.,Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: практикум для бакалавров напр. подг. 35.03.07 ТПиПСХП / Ю.А. Михайлова, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2020, 108с	Все разделы	4	Электронный ресурс

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. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 344 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/156937, (дата обращения: 27.07.2022).	Все разделы	4	Электронный ресурс
2	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.	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	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
4.	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 ре-сурс]. – 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.cnshb.ru/akdil/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакаде-мии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.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 удается 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	MicrosoftWindows	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.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.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 № 230. Количество посадочных мест: 46 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 № 301 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, мультимедиапроектор, 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 № 109 Количество посадочных мест 12 Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58	Специализированная мебель – учебная мебель; технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. слицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» илокальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базамданных и информационно-справочным системам; 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 № 318 Количество посадочных мест 12 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 № 341 Количество посадочных мест 6 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 № 326, 312 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, электроннойинформационно- образовательной среде академии, к базам данных иинформационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебногооборудования

13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Академия обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или

слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Приложение 1

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

Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной, научной, воспитательной
работе, молодежной политике и цифровой
трансформации ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,
_____ Морозов В.В.
«29» августа 2022 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.38 Основы биотехнологии

Код и направление подготовки	35.03.04Агрономия
Направленность (профиль)	Агробизнес
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2022
Факультет	Агротехнологический
Кафедра-разработчик	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108/3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

И. о. декан агротехнологического факультета	_____ (подпись)	к.с.-х.н. Иванова М.Ю. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)
Председатель УМК агротехнологического факультета	_____ (подпись)	Кононова Ю.Д. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)
Заведующий выпускающей кафедрой	_____ (подпись)	к.с.-х.н., доцент Щукин С.В. (учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Ярославль, 2022 год

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:

- 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.**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. 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.** 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

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