Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 27
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	36	36	36	36
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Киров 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Программу составил(и):
к.б.н., доцент , Трефилова Людмила Васильевна
_____

Рецензент(ы):
к.б.н., доцент, Зыкова Юлия Николаевна
_____

Рабочая программа дисциплины

Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 669)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н. Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование необходимых теоретических знаний об использовании биотехнологических процессов в технике и промышленном производстве ферментов, пищевого белка, полисахаридов, гликозидов, аминокислот, пищевых кислот, витаминов и других биологически активных веществ различного функционального назначения; знание основ создания генномодифицированных источников пищи, приобретение практических навыков в организации перерабатывающих производств с применением биотехнологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3	Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ПК-3.1	Реализует переработку сельскохозяйственной продукции
ПК-3.3	Подбирает оптимальные режимы обработки и хранения сырья с учетом качества, ассортимента получаемой продукции и целевого назначения.
ПК-3.5	Производит расчет сырья для производства продуктов переработки, подбирает технологическое оборудование для их производства и подбирает оптимальную технологию
ПК-7	Способен организовать производство, хранение и переработку сельскохозяйственной продукции
ПК-7.3	Определяет способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
ПК-9	Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы
ПК-9.1	Решает задачи в области развития науки, техники и технологий
ПК-9.2	Анализирует и критически осмысливает отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции				
1.1	Введение. Ферментативная биотехнология. История возникновения и развития биотехнологии. Приоритетные направления развития и мировой уровень биотехнологии как науки и отрасли производства в XXI веке. Строение ферментов. Принцип действия ферментов и кинетика ферментативных реакций. Ферменты животного и растительного происхождения. Ферменты, получаемые микробным синтезом. Реализация биокаталитических процессов. Выделение и очистка продуктов ферментации. /Лек/	7	2	0	
1.2	Принципы и методы генетической инженерии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. /Лек/	7	2	0	
1.3	Создание генномодифицированных организмов и перспективы их использования. Перспективы генной инженерии по созданию генномодифицированных организмов. Создание трансгенных растений и животных с новыми хозяйственно-полезными свойствами. Классификация трансгенных организмов по признакам. Мировой уровень генетической инженерии и трансгенетики. /Лек/	7	2	0	

1.4	Применение биотехнологических процессов в переработке сельскохозяйственной продукции. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка. Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе. Микромицеты в питании человека. Технология производства водорослей Spirulina platensis и Spiruli-na maxima. Биотехнологические процессы при переработке молока и мяса. /Лек/	7	2	2	
1.5	Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий, отходов растениеводства и животноводства. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки. Отходы животноводства. Биотрансформация отходов животноводческих комплексов. /Лек/	7	2	0	
1.6	Введение. Пояснения по выполнению контрольной работы. История возникновения и развития биотехнологии. Приоритетные направления развития и мировой уровень биотехнологии как науки и отрасли производства в XXI веке. Пояснения по выполнению контрольной работы. /Лек/	7	2	0	
1.7	Ферментативная биотехнология. Общие сведения о ферментах и ферментных препаратах. Классификация и номенклатура ферментов и ферментных препаратов. Характеристика активности ферментных препаратов. Свойства и принцип действия ферментов. /Лек/	7	2	0	
1.8	Клеточная биотехнология. Культура изолированных клеток, тканей и органов растений в биотехнологии и биоинженерии. Техника и технология составления питательных сред. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. /Лек/	7	2	0	
1.9	Принципы и методы генетической инженерии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. /Лек/	7	2	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия				
2.1	Культура изолированных клеток, тканей и органов растений в биотехнологии и биоинженерии. Условия культивирования изолированных клеток, клеточных суспензий, тканей, органов и протопластов на искусственных питательных средах in vitro. Методы стерилизации растительных эксплантов, питательных сред и оборудования. /Лаб/	7	2	2	
2.2	Основные принципы, техника и технология составления питательных сред. Твердые и жидкие питательные среды. Техника и технология составления питательных сред. Источники получения эксплантов. Лабораторная работа 1. Техника культивирования изолированных органов и тканей растений на искусственных питательных средах. /Лаб/	7	2	2	
2.3	Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. Суспензионные культуры и их использование для получения веществ вторичного синтеза. Ростовые и биосинтетические характеристики клеточных популяций растений. Зависимость этих процессов от способов культивирования клеток в условиях in vitro. /Лаб/	7	2	2	
2.4	Биотехнологические процессы при производстве соков и вин. Виды плодово-ягодной продукции по способам переработки. Использование ферментных препаратов при производстве соков и вин. /Лаб/	7	4	0	

2.5	Биотехнология получения инвертных сахаров, подсластителей, пищевых кислот. Биотехнология получения инвертных сахаров, подсластителей . Биотехнологические основы производства пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной. Лабораторная работа 3. Методы определения амилолитической и осахаривающей активности ферментов. /Лаб/	7	2	0	
2.6	Основные направления применения биотехнологических процессов в производстве пива. Ферментные препараты для пивоварения и их характеристика. /Лаб/	7	2	2	
2.7	Способы интенсификации производства этилового спирта с использованием ферментов. Ферментные препараты для спиртового производства (разжижающие, осахаривающие и сопутствующие препараты). Лабораторная работа 4. Определение объемной доли этилового спирта в жидких технологических средах. /Лаб/	7	4	0	
2.8	Биотехнологические процессы при производстве хлеба, пектина и биологически активных добавок к пище. Применение ферментных препаратов при производсте хлеба и хлебо -булочных изделий. Биотехнологические процессы при получении пектина и биологически активных добавок к пище. Производство хлебопекарных и пивных дрожжей. Основные требования к их качеству. Лабораторная работа 5. Определение качественных показателей хлебопекарных дрожжей. /Лаб/	7	4	0	
2.9	Биоконверсия растительного сырья. Предварительная обработка сырья. Способы гидролиза растительного сырья. Ферменты, получаемые микробным синтезом. Реализация биоката-литических процессов. Выделение и очистка продуктов ферментации. Методы определения протеолитической и целлюлитической активности ферментных препаратов. /Лаб/	7	2	0	
2.10	Биобезопасность трансгенных растений и продукции. Потенциальная опасность применения трансгенных культур. Основные методы контроля генетической конструкции. Международная и национальная система безопасного получения, использования, передачи и регистрации генномодифицированных организмов. /Лаб/	7	2	2	
2.11	Биотехнологические процессы при производстве хлеба. Основы технологии хлеба. Цели применения ферментных препаратов и их характеристика. Ферментативное получение пищевых добавок и биологически активных веществ в хлебопечении. /Лаб/	7	2	0	
2.12	Применение ферментных препаратов в пивоваренной отрасли. Основы технологии производства пива. Цели применения ферментных препаратов и требования к ним. Применение ферментных препаратов для повышения стойкости пива. /Лаб/	7	4	0	
2.13	Способы интенсификации производства этилового спирта с использованием ферментов. Основы технологии производства спирта. Цели применения ферментных препаратов. Биохимические превращения под действием ферментов на различных стадиях производства. Интенсификация процессов получение спирта с использованием ферментных препаратов. /Лаб/	7	4	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к лекциям, лабораторным занятиям. /Ср/	7	5	0	
3.2	Способы культивирования микроорганизмов. /Ср/	7	4	0	
3.3	Основные сведения о микроорганизмах. /Ср/	7	4	0	

3.4	Биотрансформация отходов растениеводства и животноводства. /Ср/	7	4	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Ср/	7	10	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Чечина О.Н.	Сельскохозяйственная биотехнология: учеб. для студентов вузов	М.: Юрайт, 2020
Л.2	под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко	Биотехнология. В 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/420989	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л.3	Под общ. ред. Л. В. Назаренко, Н. В. Загоскиной	Биотехнология. В 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/420998	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л.4	Гребнева С.С.	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вятская ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	Консультант Плюс
6.3.1.9	Гарант Аэро

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
6.3.2.2	Справочно-правовая система «Гарант»
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «кировской области» Режим доступа: https://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbnet.cgi
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 2 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
-самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

-подготовка к лабораторным занятиям;
-подготовка к мероприятиям текущего контроля;
-подготовка к промежуточной аттестации.
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических, лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на тестовые задания.
2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.
-Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.
-Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.
3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
4. Подготовка к промежуточной аттестации
Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. Обучающийся получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающее на экзаменационные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на экзаменационные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство экзаменационных вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы экзамена в объеме предусмотренном учебным планом.
Интеракивные формы обучения по дисциплине представлены: проведением семинара-диалога в сфере биотехнологии; коллективным решением творческих задач; разбором конкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан агрономического факультета

_____ А.В. Тюлькин

"18" апреля 2023 г.

Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 87
часов на контроль 9

Виды контроля на курсах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Киров 2023

Программу составил(и):
к.б.н., доцент , Трефилова Людмила Васильевна
_____

Рецензент(ы):
к.б.н., доцент, Зыкова Юлия Николаевна
_____

Рабочая программа дисциплины

Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции

разработана в соответствии с ФГОС:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 669)

составлена на основании Учебного плана:
Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 18.04.2023 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

агрономического факультета Протокол № __ от "18"апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "18" апреля 2023 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н. Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол от "__" _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование необходимых теоретических знаний об использовании биотехнологических процессов в технике и промышленном производстве ферментов, пищевого белка, полисахаридов, гликозидов, аминокислот, пищевых кислот, витаминов и других биологически активных веществ различного функционального назначения; знание основ создания генномодифицированных источников пищи, приобретение практических навыков в организации перерабатывающих производств с применением биотехнологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3	Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ПК-3.1	Реализует переработку сельскохозяйственной продукции
ПК-3.3	Подбирает оптимальные режимы обработки и хранения сырья с учетом качества, ассортимента получаемой продукции и целевого назначения.
ПК-3.5	Производит расчет сырья для производства продуктов переработки, подбирает технологическое оборудование для их производства и подбирает оптимальную технологию
ПК-7	Способен организовать производство, хранение и переработку сельскохозяйственной продукции
ПК-7.3	Определяет способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества
ПК-9	Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы
ПК-9.1	Решает задачи в области развития науки, техники и технологий
ПК-9.2	Анализирует и критически осмысливает отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции				
1.1	Введение. Ферментативная биотехнология. История возникновения и развития биотехнологии. Приоритетные направления развития и мировой уровень биотехнологии как науки и отрасли производства в XXI веке. Строение ферментов. Принцип действия ферментов и кинетика ферментативных реакций. Ферменты животного и растительного происхождения. Ферменты, получаемые микробным синтезом. Реализация биокаталитических процессов. Выделение и очистка продуктов ферментации. /Лек/	4	1	0	
1.2	Принципы и методы генетической инженерии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. /Лек/	4	1	0	
1.3	Создание генномодифицированных организмов и перспективы их использования. Перспективы генной инженерии по созданию генномодифицированных организмов. Создание трансгенных растений и животных с новыми хозяйственно-полезными свойствами. Классификация трансгенных организмов по признакам. Мировой уровень генетической инженерии и трансгенетики. /Лек/	4	1	0	

1.4	Ферментативная биотехнология. Общие сведения о ферментах и ферментных препаратах. Классификация и номенклатура ферментов и ферментных препаратов. Характеристика активности ферментных препаратов. Свойства и принцип действия ферментов. /Лек/	4	1	0	
1.5	Клеточная биотехнология. Культура изолированных клеток, тканей и органов растений в биотехнологии и биоинженерии. Техника и технология составления питательных сред. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. /Лек/	4	1	0	
1.6	Принципы и методы генетической инженерии. Сущность и задачи генетической инженерии. Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК. Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. /Лек/	4	1	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия				
2.1	Культура изолированных клеток, тканей и органов растений в биотехнологии и биоинженерии. Условия культивирования изолированных клеток, клеточных суспензий, тканей, органов и протопластов на искусственных питательных средах in vitro. Методы стерилизации растительных эксплантов, питательных сред и оборудования. /Лаб/	4	1	0	
2.2	Основные принципы, техника и технология составления питательных сред. Твердые и жидкие питательные среды. Техника и технология составления питательных сред. Источники получения эксплантов. Лабораторная работа 1. Техника культивирования изолированных органов и тканей растений на искусственных питательных средах. /Лаб/	4	1	0	
2.3	Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. Суспензионные культуры и их использование для получения веществ вторичного синтеза. Ростовые и биосинтетические характеристики клеточных популяций растений. Зависимость этих процессов от способов культивирования клеток в условиях in vitro. /Лаб/	4	1	0	
2.4	Биотехнологические процессы при производстве соков и вин. Виды плодово-ягодной продукции по способам переработки. Использование ферментных препаратов при производстве соков и вин. /Лаб/	4	1	0	
2.5	Биотехнология получения инвертных сахаров, подсластителей, пищевых кислот. Биотехнология получения инвертных сахаров, подсластителей . Биотехнологические основы производства пищевых кислот - уксусной, лимонной, молочной и винной. Лабораторная работа 3. Методы определения амилолитической и осахаривающей активности ферментов. /Лаб/	4	1	1	
2.6	Основные направления применения биотехнологических процессов в производстве пива. Ферментные препараты для пивоварения и их характеристика. /Лаб/	4	1	1	
	Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к лекциям, лабораторным занятиям. /Ср/	4	15	0	
3.2	Способы культивирования микроорганизмов. /Ср/	4	14	0	
3.3	Основные сведения о микроорганизмах. /Ср/	4	14	0	
3.4	Биотрансформация отходов растениеводства и животноводства. /Ср/	4	14	0	
3.5	Подготовка к экзамену /Ср/	4	30	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л.1	Чечина О.Н.	Сельскохозяйственная биотехнология: учеб. для студентов вузов	М.: Юрайт, 2020
Л.2	под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко	Биотехнология. В 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/420989	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л.3	Под общ. ред. Л. В. Назаренко, Н. В. Загоскиной	Биотехнология. В 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/420998	М. : Издательство Юрайт, 2018
Л.4	Гребнева С.С.	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вятская ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	Консультант Плюс
6.3.1.9	Гарант Аэро

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
6.3.2.2	Справочно-правовая система «Гарант»
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «кировской области» Режим доступа: https://statkirov.43.rosstat.gov.ru/dg/dbnet.cgi
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://90.156.226.97/MarcWeb2/Default.asp

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 2 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:
-самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
-подготовка к лабораторным занятиям;
-подготовка к мероприятиям текущего контроля;
-подготовка к промежуточной аттестации.
При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.
1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических, лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям.

-Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

-Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. Обучающийся получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающее на экзаменационные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на экзаменационные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство экзаменационных вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы экзамена в объеме предусмотренном учебным планом.

Интеракивные формы обучения по дисциплине представлены: проведением семинара-диалога в сфере биотехнологии; коллективным решением творческих задач; разбором конкретной ситуации. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Направленность (профиль) программы бакалавриата «Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.07Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 г. №669;
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.07Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции направленности (профилю)программы бакалавриата «Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».
-

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ПК-3 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

ПК-7 Способен организовать хранение и переработку сельскохозяйственной продукции.

ПК-9 Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ПК-3	Технологическая практика Технология хранения продукции растениеводства животноводства	Технология переработки продукции растениеводства Консервирование Грибоводство Картофелеводство	Технология переработки и хранения продукции Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной

	Оборудование перерабатывающих производств	Технология переработки рыбы Технологическая практика	продукции Сооружения и оборудование для хранения с.х. продукции Хлебопекарное и кондитерское производство Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы Технология хранения продукции растениеводства Ознакомительная практика	Технология переработки продукции растениеводства Технология переработки и хранения продукции животноводства Консервирование Грибоводство Картофелеводство Овощеводство Плодоводство Технологическая практика	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции Сооружения и оборудование для хранения с.х. продукции Оборудование перерабатывающих производств Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-9	Основы научных исследований Ознакомительная практика	Пищевая химия Техно-химический контроль растениеводческого сырья Техно-химический контроль животноводческого сырья Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции Физико - химические методы анализа в растениеводстве Химические методы анализа Научно-исследовательская работа	Преддипломная практика Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**	**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ПК-3 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ПК-3.1. Реализует переработку сельскохозяйственной продукции	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к зачету по дисциплине
	ПК-3.3. Подбирает оптимальные режимы обработки и хранения сырья с учетом качества, ассортимента получаемой продукции и целевого назначения.		
	ПК-3.5. Производит расчет сырья для производства продуктов переработки, подбирает технологическое оборудование для их производства и подбирает оптимальную технологию		
ПК-7 Способен организовать хранение и переработку сельскохозяйственной продукции	ПК-7.3.Определяет способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества		
ПК-9 Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ПК-9.1. Решает задачи в области развития науки, техники и технологий		
	ПК-9.2. Анализирует и критически осмысливает отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» применяется интегральная (целостная) двухуровневая шкала:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		Не зачтено	Зачтено
		Описание показателя	
1	Правильность, полнота, точность и самостоятельность ответов	Ответы на вопросы не правильные или правильные, но не самостоятельные	Ответы на вопросы правильные, самостоятельные и точные
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	В ответах отсутствует логичность и обоснованность, обучающийся испытывает затруднения при изложении материала	Грамотное и по существу изложение материала. Ответы на вопросы логичные, обоснованные и четкие
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю	Имеются многочисленные пропуски занятий и задолженность по текущему контролю знаний	Активная задолженность отсутствует. Незначительные пропуски занятий по уважительной причине

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по дисциплине
«Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Значение изучения данного предмета при современном ведении сельскохозяйственного производства.
2. Определение Биотехнологии.
3. Биотехнология как важнейший раздел современной биологии.
4. Связь биотехнологии с другими науками.
5. Традиционное, «классическое» понимание биотехнологии.
6. Общие свойства микроорганизмов, используемые в биотехнологических процессах.
7. Культура клеток и тканей от первых попыток культивирования до наших дней.
8. Роль культуры растительных клеток и тканей - продуцентов ценных для медицины, парфюмерии и косметики веществ.
9. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве.
10. Основные параметры, регламентирующие биотехнологические

процессы.

11. Биотехнологии наших предков.
12. Примеры получения белка на основе целлюлозы (отходов растениеводства).
13. Примеры получения белка на основе нетрадиционного сырья.
14. Примеры получения микробного белка и белка водорослей.
15. Рост микробов в популяции, кривая роста.
16. Понятие БАВ и методы их получения.
17. Антибиотики как пример БАВ, способы получения.
18. Ферменты как пример БАВ и способы получения.
19. Аминокислоты как пример БАВ и способы получения.
20. Токсины как пример БАВ и способы получения.
21. Витамины как пример БАВ и способы получения.
22. Критические точки, регламентирующие процессы биотехнологической переработки.
23. Классификация ферментов, роль ферментов в биотехнологии.
24. Механизм действия ферментов и их использование в биотехнологии.
25. Возможности применения микробных ферментов в переработке с./х. продукции.
26. Иммобилизированные ферменты в биотехнологии.
27. Различия микроорганизмов по ферментативной активности как основа для получения различной продукции при биотехнологической переработки.
28. Характеристика протеолитическихферментов.
29. Характеристика сахоролитическихферментов.
30. Характеристика целюлаз и их использование для получения белка на целлюлозе.
31. Биотехнология переработки целлюлозосодержащих отходов на белок.
32. Понятие о ферментѐрах и их значение в биотехнологии.
33. Бактериофагия как возможный фактор, мешающий биотехнологическим процессам.
34. Понятие о первичных и вторичных метаболитах микробной клетки.
35. Основные группы микроорганизмов, используемые в биотехнологических процессах.
36. Методы получения кормового белка на отходах растениеводства.
37. Биотехнология переработки отходов животноводства.
38. Грибы их общая характеристика использования в биотехнологии.
39. Общая характеристика бактерий и возможности их использования.
40. Общая характеристика бацилл и возможности ихиспользования.
41. Анализ сырья на пригодность биотехнологической переработки.
42. Типы усвоения микробной клеткой азота и использования этих

процессов в биотехнологии.

43. Типы усвоения микробной клеткой углерода и использования этих процессов в биотехнологии.
44. Определение целлюлозолитической активности грибов.
45. Методы получения микроорганизмов для биотехнологической переработки сельхозпродукции.
46. Изоляция микроорганизмов из природы для биотехнологической переработки с./х. продукции.
47. Методы индуцированного мутагенеза и селекции для получения штаммов микроорганизмов с целью биотехнологической переработки с./х. продукции.
48. Методы генетической инженерии для создания новых штаммов используемых в биотехнологии.
49. Биотехнологические процессы пивоварения.
50. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
51. Биотехнологическая переработка молока на примере получения ряженки. Уравнение брожений.
52. Биотехнологическая переработка молока на примере получения варенца. Уравнение брожений.
53. Биотехнологическая переработка молока на примере получения сыра. Уравнение брожений.
54. Биотехнологическая переработка молока на примере получения йогурта. Уравнение брожений.
55. Биотехнологическая переработка молока на примере получения кефира. Уравнение брожений.
56. Биотехнологическая переработка молока на примере получения ацидофильной продукции. Уравнение брожений.
57. Общая характеристика молочнокислых бактерий как основы для переработки молока на кисломолочные продукты.
58. Виноделие как пример биотехнологической переработки фруктов.
59. Состав питательных сред для культивирования микроорганизмов.
60. Техника культивирования чистых культур микроорганизмов.

Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

1. Определение Биотехнологии.
2. Объекты Биотехнологии.
3. Методы Биотехнологии.
4. Биотехнологии наших предков.
5. Направления развития биотехнологии
6. Мировой уровень развития биотехнологии
7. Значение Биотехнологии в сохранении окружающей среды.
8. Значение Биотехнологии в медицине.
9. Значение Биотехнологии в промышленности.
10. Значение Биотехнологии в сельском хозяйстве.

11. Международные системы контроля качества биотехнологических продуктов
12. Контроль качества продуктов биотехнологии
13. Назовите продуцентов ценных для Биотехнологии веществ.
14. Общие свойства микроорганизмов, используемые в биотехнологических процессах.
15. Какие культуры клеток и тканей используют в Биотехнологии.
16. Связь биотехнологии с другими науками.
17. Использование биотехнологических процессов в промышленном производстве аминокислот, пищевых кислот и других биологически активных веществ различного функционального назначения
18. Основные направления Биотехнологии в сельском хозяйстве.
19. Основные направления Биотехнологии в производстве продукции животноводства.
20. Основные направления Биотехнологии в производстве продукции растениеводства.
21. Достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве.
22. Основные параметры, регламентирующие биотехнологические процессы.
23. Примеры получения белка на основе целлюлозы (отходов растениеводства).
24. Примеры получения белка на основе нетрадиционного сырья.
25. Примеры получения микробного белка и белка водорослей.
26. Понятие БАВ и методы их получения.
27. Антибиотики как пример БАВ, способы получения.
28. Ферменты как пример БАВ и способы получения.
29. Аминокислоты как пример БАВ и способы получения.
30. Токсины как пример БАВ и способы получения.
31. Витамины как пример БАВ и способы получения.
32. Выделение и очистка продуктов ферментации
33. Классификация ферментов, роль в биотехнологии.
34. Ферменты животного и растительного происхождения.
35. Ферменты генетической инженерии
36. Механизм действия ферментов
37. Использование ферментов в биотехнологии.
38. Примеры применения микробных ферментов в переработке с./х. продукции.
39. Иммобилизированные ферменты в биотехнологии.
40. Характеристика протеолитических ферментов.
41. Характеристика сахоролитических ферментов.
42. Характеристика целюлаз и их использование для получения белка на целлюлозе.
43. Биотехнология переработки целлюлозосодержащих отходов на белок.
44. Понятие о ферментёрах и их значение в биотехнологии.

45. Бактериофагия как возможный фактор, мешающий биотехнологическим процессам.
46. Первичные и вторичные метаболиты микробной клетки.
47. Изоляция микроорганизмов из природы для биотехнологической переработки с./х. продукции.
48. Основные группы микроорганизмов, используемые в биотехнологических процессах.
49. Перспективы генной инженерии по созданию генномодифицированных организмов.
50. Создание трансгенных растений и животных с новыми хозяйственно-полезными свойствами.
51. Классификация трансгенных организмов по признакам.
52. Основы создания генномодифицированных источников пищи
53. Методы генетической инженерии для создания новых штаммов микроорганизмов используемых в биотехнологии.
54. Типы усвоения микробной клеткой азота и использования этих процессов в биотехнологии.
55. Этапы получения трансгенных растений.
56. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым-вредителям.
57. Достижения биотехнологии в защите растений от фитопатогенов.
58. Биобезопасность трансгенных организмов.
59. Направления клеточной биотехнологии.
60. Методы трансформации растительных клеток.
61. Техника культивирования чистых культур микроорганизмов.
62. Типы усвоения микробной клеткой углерода и использования этих процессов в биотехнологии.
63. Методы получения микроорганизмов для биотехнологической переработки сельхозпродукции.
64. Состав питательных сред для культивирования микроорганизмов.
65. Методы получения кормового белка на отходах растениеводства.
66. Биотехнология переработки отходов животноводства.
67. Методы индуцированного мутагенеза и селекции для получения штаммов микроорганизмов с целью биотехнологической переработки с./х. продукции.
68. Гидропоника. Польза и вред.
69. Технология производства водорослей *Spirulina platensis* и *Spirulina maxima*.
70. Использование грибов в биотехнологии.
71. Определение целлюлозолитической активности грибов.
72. Состав питательных сред для культивирования грибов.
73. Состав питательных субстратов для культивирования грибов.
74. Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе. Микромицеты в питании человека.
75. Анализы сырья на пригодность биотехнологической переработки.

76. Биотехнологические процессы пивоварения.
77. Виноделие как пример биотехнологической переработки фруктов.
78. Биотехнологии в переработке фруктов при производстве напитков (фруктово-ягодные соки, квас и т.д.).
79. Биотехнологии в переработке продукции растениеводства для получения спирта.
80. Биотехнологические процессы в хлебопечении.
81. Биотехнологические процессы в мариновании.
82. Биотехнологические процессы в квашении.
83. Биотехнологические процессы в солении.
84. Общая характеристика молочнокислых бактерий как основы для переработки молока на кисломолочные продукты.
85. Биотехнологическая переработка молока на примере получения кефира
86. Биотехнологическая переработка молока на творог.
87. Биотехнологическая переработка молока на примере получения ряженки.
88. Биотехнологическая переработка молока на примере получения йогурта.
89. Биотехнологическая переработка молока на примере получения сыра.
90. Биотехнологии в сыроварении.
91. Биотехнологическая переработка молока на примере получения ацидофильной продукции.
92. Биотехнологии в переработке отходов животноводства.
93. Биотехнологии переработке отходов растениеводства.
94. Биотехнологии в создании биопрепаратов для сельского хозяйства.
95. Биотехнологии в создании биопрепаратов-стимулиторов роста. растений.
96. Биотехнологии в создании биопрепаратов обладающих иммуномодулирующим и адаптационным действием на растения.
97. Биопрепараты для защиты растений от микромицетов.
98. Биопрепараты для защиты растений от насекомых.
99. Биотехнологические методы борьбы с сорными, агрессивными растениями.
100. Методы биотехнологии в биотестировании почв.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» в форме зачета

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

- Зачет проводится в устной форме;
- для обучающихся по очной форме обучения зачет проводится в конце семестра на последнем практическом занятии.
- для подготовки к зачету рекомендуется использовать материал лекционных и лабораторных занятий по дисциплине, литературные источники, представленные в п.6 РПД;
- если обучающийся не имеет пропусков занятий, активно занимается в течение семестра, имеет положительные оценки знаний по результатам текущего контроля успеваемости, то ему ставится отметка «зачтено» без дополнительной проверки знаний;
- если обучающийся имеет пропуски занятий или задолженность по текущему контролю успеваемости, то он получает на зачете вопросы по теме пропущенных занятий или теме, соответствующей текущему контролю знаний;
- для подготовки ответа на один вопрос отводится 10 – 15 минут;
- оценка знаний производится согласно установленной шкале оценивания.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей аттестации по дисциплине
Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Направленность (профиль) программы бакалавриата «Технология производства и переработки продукции растениеводства и животноводства»
Квалификация бакалавр

1. **Описание назначения и состава фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения в процессе изучения данной дисциплины.

2. **Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины Общепрофессиональные и профессиональные компетенции:**

ПК-3 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.

ПК-7 Способен организовать хранение и переработку сельскохозяйственной продукции.

ПК-9 Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы.

3. **Банк оценочных средств**

Для оценки, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**	**Критерии оценивания**	**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ПК-3 Способен реализовывать технологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	ПК-3.1. Реализует переработку сельскохозяйственной продукции	Полнота знаний контролируемого материала Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины	Вопросы к зачету по дисциплине
	ПК-3.3. Подбирает оптимальные режимы обработки и хранения сырья с учетом качества, ассортимента получаемой продукции и целевого назначения.			
	ПК-3.5. Производит расчет сырья для производства продуктов переработки, подбирает технологическое оборудование для их производства и подбирает оптимальную технологию			
ПК-7 Способен	ПК-7.3.Определяет			

организовать хранение и переработку сельскохозяйственной продукции	способы, режимы послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающие сохранность продукции от потерь и ухудшения качества			
ПК-9 Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ПК-9.1. Решает задачи в области развития науки, техники и технологий			
	ПК-9.2. Анализирует и критически осмысливает отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции			

Тестовые задания
для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»

Текущий контроль проводится в форме тестирования, предназначенного для закрепления и поверки теоретических и практических знаний по темам «Культура изолированных клеток, тканей и органов растения в биотехнологии и биоинженерии», «Основы молекулярной биологии. Генная инженерия».

Результаты текущего контроля в форме ***тестовых заданий*** оцениваются посредством аналитической четырехбалльной шкалы оценивания.

Шкала оценивания	***Показатели оценивания***
Отлично	Обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала; отчетливое и свободное владение концептуально- понятийным аппаратом и терминологией изучаемого раздела (темы);

	логически корректное и убедительное изложение ответа (90– 100% правильных ответов).
Хорошо	Обучающийся показывает знание узловых проблем программы по изучаемому программному материалу; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом изучаемого раздела (темы) в процессе анализа основных проблем программы; в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа (70– 90% правильных ответов).
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы раздела (темы); затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ (50– 70% правильных ответов).
Неудовлетворительно	Обучающийся показывает незнании либо отрывочное представление учебно- программного материала по разделу (теме); неумение выполнять предусмотренные программой задания (менее 50% правильных ответов).

Типовые тестовые задания для текущего контроля знаний

По теме: «Культура изолированных клеток, тканей и органов растения в биотехнологии и биоинженерии».

Отметьте правильный вариант ответа.

1. Каковы функции каллусной ткани в естественных (природных) условиях: защита места ранения;

проведение питательных веществ; синтез и накопление запасных веществ.

2. Процесс дедиференцировки сопровождается:

выделением большого количества энергии; образованием вторичных метаболитов;исчезновением тканеспецифичных белков и появлением белков, специфичных для делящихся тканей.

3. Гормонами, индуцирующими каллусогенез являются: цитокинины; ауксины;цитокинины и ауксины.

4. Объектами для получения каллусной культуры являются: молодые ткани, способные к пролиферации; ткани, способные к пролиферации, и покрытые воском или суберином; молодые ткани, не способные к пролиферации.

5. Главным условием выращивания любой культуры in vitro является: стерильность; способность ткани к регенерации; питательная среда.

6. Минимальный критический размер экспланта – это минимальный размер экспланта, при котором идет каллусогенез; минимальное количество первичного каллуса, необходимого для пассирования; минимальная масса экспланта, при которой идет каллусогенез.

7. Каллусная культура рыхлого типа может образоваться при: добавлении в питательную среду ферментов;добавлении в питательную среду гормонов роста; добавлении в питательную среду агара.

8. Пассирование производят для: улучшения состава питательной среды; увеличения биомассы каллуса; сохранения способности к делению каллусных клеток.

9. Пассирование – это:фрагментирование первичного каллуса; субкультивирование;фрагментирование первичного каллуса и субкультивирование.

10. В основе метода культуры клеток и тканей лежит уникальное свойство растительной клетки - : регенерация;дедифференцировка; тотипотентность.

11. Для уплотнения питательной среды используют:
агар; абсцизовую кислоту; антиоксиданты.

12. Стерилизацию среды, содержащую антибиотик, проводят:
автоклавированием; фильтрованием; тиндализацией.

Типовые тестовые задания для текущего контроля знаний

по теме: «Культура изолированных клеток, тканей и органов растения в биотехнологии и биоинженерии», «Основы молекулярной биологии. Генная инженерия».

Выберите правильный ответ

1. Хранителем наследственности в клетке являются молекулы ДНК, так как в них закодирована информация о: первичной структуре белков составе молекулы АТФ строении триплета строении аминокислот

2. Отдельные нуклеотиды в молекуле нуклеиновых кислот связаны: О-гликозидной связью фосфодиэфиронй связью гликозидной связью ά –1,4 – гликозидной связью ß –1,4 –гликозидной связью

3. Если одна цепь ДНК содержит фрагмент Г-Ц-Ц-А-А-Т-Г-Ц-А-Ц, то вторая цепь:

А-А-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Т-Г
Ц-Т-Г-Т-А-А-Т-А-Т-Г
Ц-Ц-А-А-Т-Г-А-Т-Г-Т
Т-Ц-Г-Г-Т-Г-Т-Ц-Т-Т
Ц-Г-Г-Т-Т-А-Ц-Г-Т-Г

4. Выберите все, что характерно для РНК (1) и для ДНК (2). А) молекулярная масса млн дальтон и выше,

Б) одноцепочечная В) двуцепочечная

Г) небольшая молекулярная масса Д) содержит урацил

Е) содержит тимин Ж) содержит рибозу

З) содержит дезоскирибозу

1) ; 2) _____

5. Значение ДНК заключается в том, что она: участвует в синтезе белка на рибосоме является носителем генетической информации

участвует в переносе информации в цитоплазму регулирует трансляцию

все утверждения верны

6. Генетический код – это:

последовательность нуклеотидов ДНК, содержащая информацию о белках последовательность нуклеотидов ДНК, содержащая всю генетическую информацию организма способ установления соответствия между нуклеотидами нуклеиновых кислот и аминокислотами белков то же, что принцип комплементарности, только в применении к белкам

7. Цитоплазматическая наследственность может быть связана с: Аппаратом Гольджи

Митохондриями Лизосомами Глиоксисомами Ядрышками Цитоплазматическим ретикулюмом

8. Специфичность генетического кода состоит в:

кодировании аминокислот более чем двумя различными триплетами кодировании каждым триплетом только одной аминокислоты наличии единого кода для всех живущих на земле существ различии кода между эукариотами и прокариотами

9. Вырожденность генетического кода – это:

кодирование одним триплетом только одной аминокислоты кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами колирование аминокислоты инициирующим или терминирующим триплетом

10. Универсальность генетического кода – это: наличие единого кода для всех существ на Земле кодирование одним триплетом одной либо нескольких аминокислот кодирование одной аминокислоты несколькими триплетами универсальность химической структуры ДНК для всех существ на Земле

11. Возможных триплетов:

64

28

72

128

12. Ген - это:

отрезок ДНК, состоящий из экзонов и интронов

отрезок ДНК, где хранится информация о первичной структуре полипептида отрезок РНК, соответствующий информации об одном белке на ДНК отрезок ДНК, где хранится информация о первичной структуре полисахаридов

13. Функциями ДНК являются: хранение генетической информации передача генетической информации по наследству дочерним клеткам матрица для синтеза РНК участие в окислительных реакциях

14. Процесс синтеза РНК на матрице ДНК называется: репликация транскрипция трансляция рекогниция

15. Пространственное соответствие (дополнительность) азотистых

оснований друг другу в молекулах нуклеиновых кислот осуществляется по принципу: кооперативности комплементарности копланарности аддитивности

16. Информационная РНК - это: Полинуклеотидная цепь, на которую переписывается по правилу комплементарности инфоромация с определенного участка ДНК полинуклеотидная цепь, которая в комплексе с белками входит в состав рибосом и непосредственно связана с реализацией генетической информации полинуклеотидная цепь, которая с помощью антикодона переносит аминокислоту, зашифрованную на ДНК

17. В РНК водородные связи возникают между следующими азотистыми основаниями:

аденин-урацил

аденин-тимин гуанин-цитозин гуанин-урацил цитозин-урацил Наследственная информация, записанная в виде генетического кода, хранится в: молекуле р-РНК молекуле и-РНК молекуле ДНК молекуле т-РНК рибосоме

18. В процессе репликации участвуют все ферменты, кроме: ДНК-полимеразы РНК-праймазы ДНК-лигазы ДНКазы топоизомеразы

19. Укажите для процесса репликации матрицу:

тРНК белок ДНК мРНК рРНК

20. Промотор это: специфическая последовательность ДНК, определяющая начаться синтез РНК затравка для ДНК-полимеразы последовательность ДНК, определяющая куда должен присоединиться репрессор последовательность ДНК, кодирующая рРНК специфическая последовательность ДНК, определяющая конец синтеза РНК

21. Оперон – это:

единица координированной генетической экспрессии у бактерий участок ДНК для связывания гормонов

единица репликации

участок терминации транскрапции участок ДНК, кодирующий один белок

22. Процессинг – это: Синтез РНК Созревание РНК Созревание ДНК Элонгация в процессе трансляции

23. Сходство процессов репликации и транскрипции заключается в том, что: синтез дочерних молекул осуществляется в направлении 3' 5' движущая сила – гидролиз пирофосфата верны первые два варианта ответа не верен ни один вариант ответа

24. В процессе транскрипции участвует:

только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – смысловая только одна из двух цепей материнской молекулы ДНК – антисмысловая любая из двух цепей материнской молекулы ДНК одновременно две цепи материнской молекулы ДНК

25. Кодон инициации – участок цепи, определяющий:

конец синтеза мРНК

начало транскрипции РНК последовательность нуклеотидов в РНК начальный участок перекрывания кода ДНК

26. В результате транскрипции образуется: только матричная РНК только транспортная РНК все типы РНК клетки экзоны

27. Синтез белка обозначают термином: репликация транскрипция трансляция редубликация

28. Изменения генома клетки могут происходить в результате: точечных мутаций действия вирусных онкогенов внутри хромосомных транслокаций межхромосомных транслокаций все перчисленное верно

29. Этапы транскрипции: терминация, сплайсинг метилирование, элонгация терминация, элонгация, инициация сплайсинг инициация, метилирование

30. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в:

соматическую клетку
яйцеклетку
сперматозоид
митохондрии

31. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации: 1940
1944
1953
1957

32. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК: 1940
1944
1953
1957

33. Первым объектом генной инженерии стала: *E.coli S.cerevisae B.subtilis*

34. В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют: вирус SV-40 вирус саркомы Рауса плазмиды агробактерий

35. Вектор должен быть: большим небольшим верны оба утверждения

36. Год рождения генной инженерии: 1971
1972
1973
1974

37. Первая гибридная ДНК содержала фрагменты ДНК: вируса и бактерии 2-х вирусов и бактерии бактерии, дрожжевой клетки и вируса бактерии, вируса и животной клетки

38. Первую рестриктазу, которая расщепляла строго определенную последовательность ДНК выделили: Мезельсон и Юань Мезельсон и Вейгл Смит и Вилькокс

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания при проведении текущего контроля знаний проводится путем письменного тестирования обучающихся:

•сроки проведения текущего контроля: в течение семестра по ходу изучения разделов и тем дисциплины.

•процедура оценивания проводится в аудитории университета во время проведения лабораторных занятий. обучающийся получает тестовые теоретические и практические задания.

•на выполнение всей работы отводится не более 30 мин.

•оценка текущего контроля проводится посредством аналитической четырехбалльной шкалы оценивания.

В результате проведенного тестирования при помощи шкалы оценивания определяется уровень подготовки и освоения знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучающегося. влияющий на уровень сложности при изучении отдельных тем (разделов) дисциплины.

Коллоквиум

по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»

Текущий контроль в форме коллоквиума предназначен для закрепления и поверки теоретических и практических знаний по темам: «Основы молекулярной биологии», «Генномодифицированные организмы».

Результаты текущего контроля в форме ***коллоквиума*** оцениваются посредством аналитической четырехбалльной шкалы оценивания.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	***Показатели оценивания***
Отлично	Обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала; отчетливое и свободное владение концептуально- понятийным аппаратом и терминологией изучаемого раздела (темы); логически корректное и убедительное изложение ответа.
Хорошо	Обучающийся показывает знание узловых проблем программы по изучаемому программному материалу; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом изучаемого раздела (темы) в процессе анализа основных проблем программы; в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы раздела (темы); затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.
Неудовлетворительно	Обучающийся показывает незнании либо отрывочное представление учебно-программного материала по

	разделу (теме); неумение выполнять предусмотренные программой задания.

Типовые вопросы для текущего контроля знаний в форме коллоквиума

Реализуются компетенции ОПК-5, ПК-12

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ № 1

«Основы молекулярной биологии», «Генномодифицированные организмы»

1. Роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
2. Геном. Виды и структура генов.
3. Репликация ДНК.
4. Генетический код.
5. Экспрессия генов: транскрипция, трансляция.
6. Важнейшие методы молекулярной биологии.
7. Направления получения трансгенных растений и животных.
8. Методы получения генномодифицированных организмов.
9. Генномодифицированная пища.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания при проведении текущей аттестации в форме коллоквиума определяется следующими методическими указаниями:

- обучающиеся получают список вопросов по изученной теме (разделу).
- Процедура оценивания проводится в аудитории университета во время проведения лабораторных занятий.
- обучающийся получает теоретические и практические вопросы и отвечает в письменной форме. на выполнение всей работы отводится не более 1 час 30 мин.
- оценка текущего контроля проводится посредством аналитической четырехбалльной шкалы оценивания.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	А-208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	А-212 Доска, рабочее место преподавателя, 12 лабораторных столов, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям, робот лабораторный МПВ-309
Помещение для самостоятельной работы	Б 202 Библиотека Читальный зал Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Основы биотехнологии»

Наименование	Наличие доступа
Сельскохозяйственная биология [Текст]: науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук ; [редкол.: В. И. Фисинин (пред.) и др.]. - ISSN 0131-6397. - ISSN 2313-4836. - ISSN 2412-0324. - Двухмес.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Генетика [Текст]:ежемес. журн./ учредитель Рос. акад. наук ; [гл. ред. Г. П. Георгиев]. - ISSN 0016-6758.	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Биология. Сводный том [Текст]: реф. журн. Раздел 04Я. Генетика. 04Я3. Генетика и селекция растений / учредители: Рос. акад. наук, ВИНИТИ	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Молекулярная и прикладная генетика [Электронный ресурс]: журн. / Государственное научное учреждение "Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси"	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id =58044
Физиология и биохимия растений [Электронный ресурс]: журн. / Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id =8161
Физиология и биохимия культурных растений [Электронный ресурс]: журн. / Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id =26040