


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных  
культур

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
 С.В. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология  
Направленность (профиль) Биотехнология  
Квалификация - бакалавр

Мичуринск, 2023 г

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Место государственной итоговой аттестации в структуре структуре ОПОП	5
3. Компетентностная характеристика выпускника	5
4. Требования к порядку проведения государственного экзамена	30
4.1 Цель и задачи государственного экзамена	30
4.2 Содержание государственного экзамена	31
4.3 Порядок проведения государственного экзамена	39
4.4 Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена и шкала оценочных средств	42
5. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения	47
5.1 Цели, задачи и общие требования к выпускной квалификационной работе	47
5.2 Тематика выпускных квалификационных работ	49
5.3 Руководство выпускной квалификационной работой	50
5.4 Структура выпускной квалификационной работы	52
5.5 Оформление выпускной квалификационной работы	53
5.6 Порядок проверки выпускной квалификационной работы в системе «Антиплагиат» и допуска ее к защите	55
5.7 Предварительная защита выпускной квалификационной работы	56
5.8 Рецензирование выпускной квалификационной работы	56
5.9 Порядок защиты выпускной квалификационной работы	57
5.10 Критерии оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ и шкала оценочных средств	58
6. Порядок подачи и рассмотрения апелляций	62
7. Список рекомендуемой литературы	64
8. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	65
Приложения	69

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является этапом, завершающим освоение основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению обучения 19.03.01 Биотехнология.

Государственная итоговая аттестация по данной образовательной программе проводится в форме подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по данной основной профессиональной образовательной программе высшего образования (ОПОП ВО).

Обеспечение проведения государственной итоговой аттестации по данной ОПОП ВО осуществляется университетом.

Государственная итоговая аттестация предназначена для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом по данной специальности.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на защиту выпускной квалификационной работы по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается университетом самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Обучающийся должен представить в университет документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на защиту выпускной квалификационной работы по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся из числа инвалидов и не прошедшие государственную итоговую аттестацию в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственную итоговую аттестацию или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в университет на период времени, установленный университетом. При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением университета ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

Прохождение государственной итоговой аттестации регламентируется следующими нормативными правовыми документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

- приказ Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 05.04.2017 № 301;

- приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата) от 10.08.2021 № 736;

- приказ Минобрнауки России «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» от 29.06.2015 № 636;

- приказ Минобрнауки России «Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи документов о высшем образовании и о квалификации и их дубликатов» от 13.02.2014 № 112;

- приказ Минобрнауки России «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» от 12.09.2013 № 1061;

- Устав ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ;

- Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, утвержденное ректором ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ от 27.10.2015;

- Положение о выпускных квалификационных работах в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, утвержденное ректором ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ от 29.03.2016;

- Положение о проверке ВКР (НКР) на наличие заимствований с использованием системы «Антиплагиат» в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, утвержденное ректором ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ от 29.03.2016;

и другие локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, в части, касающейся образовательной деятельности.

## 2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология и учебным планом в Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы,

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части ОПОП ВО направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология БЗ.Б.01(Г) и БЗ.Б.02(Д) и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемого Министерством образования и науки РФ. Для успешного прохождения государственных итоговых аттестационных испытаний обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин (модулей) Блока 1 «Дисциплины (модули)»; прохождения учебных и производственных практик.

На государственную итоговую аттестацию отводится 6 недель (9 з.е. или 324 академ. часа): 1 неделя – на подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и 5 недель – на подготовку к процедуре защите и процедуру защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников:

*универсальных компетенций (ОК):*

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК -2);
- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);
- Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке (ах) (УК-4);
- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);
- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности(УК-7);
- Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8);
- Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9);
- Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10):

- Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях (ОПК-1);
- Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности(ОПК-2);
- Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-3);
- Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний (ОПК-4);
- Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции (ОПК-5);
- Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил (ОПК-6);
- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы (ОПК-7);
- - Способен владеть основными методами, приемами планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных результатов в своей профессиональной области (ПК-1);
- Способен проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и биотехнологических процессов (ПК-2);
- Готов использовать современные технологии в своей профессиональной области, в том числе информационные, базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-3);
- Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать современные технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции (ПК- 4)
- Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК -5)
- Способен проводить бактериологические, токсикологические исследования природных образцов, технических средств и технологических процессов с учетом экологических последствий их применения (ПК-6);
- Способен обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда (ПК -7)

Код и наименование универсальной компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций – Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск,	ИД-1 <sub>УК-1</sub> – Анализирует поставленную	Не может формулировать в рамках	Не достаточно четко может	В достаточной степени может формулировать	Отлично формулирует в рамках

критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.
	ИД-2 <sub>ук-1</sub> – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИД-3 <sub>ук-1</sub> – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ИД-4 <sub>ук-1</sub> – Аргументированно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности,	Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает	Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников	Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других	Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает	

	принимает обоснованное решение поставленной задачи	обоснованное решение поставленной задачи	деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	обоснованное решение поставленной задачи
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Неуверенно Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2</sub> – Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Не умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Плохо формулирует в рамках проекта совокупность взаимосвязанных задач, слабо определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Хорошо формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели; определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	На высоком уровне формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> – Планирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Не планирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Недостаточно планирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Достаточно хорошо решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Успешно находит решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений



			ограничений	ограничений	
	ИД-3 <sub>УК-2</sub> – Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время и недостатки	Не решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время и недостатки	Плохо решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время и недостатки	Хорошо решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время и недостатки	Отлично решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время и недостатки
	ИД-4 <sub>УК-2</sub> – Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Не умеет публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	Неуверенно представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Достаточно четко представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Свободно представляет результаты решения конкретной задачи проекта
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1 <sub>УК-3</sub> – Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, демонстрирует способность реализовывать лидерские качества и умения	Не понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, не определяет свою роль в команде	Недостаточно четко понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, слабо определяет свою роль в команде, демонстрирует способность реализовывать лидерские качества и умения	В достаточной степени понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, демонстрирует способность реализовывать лидерские качества и умения	Отлично понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде, демонстрирует способность реализовывать лидерские качества и умения

	<p>ИД-2<sub>УК-3</sub> – Осуществляет выбор тактик взаимодейств ия с различными категориями людей, понимая и учитывая в свой деятельности особенности их поведения (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям , по этническому и религиозному признаку, по принадлежно сти к социальному классу)</p>	<p>Не осуществляет выбор тактик взаимодейств ия с различными категориями людей, понимая и учитывая в свой деятельности особенности их поведения</p>	<p>Недостаточн о осуществляе т выбор тактик взаимодейст вия с различными категориями людей, понимая и учитывая в свой деятельност и особенности их поведения (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозном у признаку, по принадлежн ости к социальному классу)</p>	<p>Достаточно хорошо осуществляе т выбор тактик взаимодейст вия с различными категориями людей, понимая и учитывая в свой деятельност и особенности их поведения (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому и религиозном у признаку, по принадлежн ости к социальному классу)</p>	<p>Успешно осуществляет выбор тактик взаимодейств ия с различными категориями людей, понимая и учитывая в свой деятельности особенности их поведения (в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям , по этническому и религиозному признаку, по принадлежно сти к социальному классу)</p>
	<p>ИД-3<sub>УК-3</sub> – Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последователь ность шагов для достижения заданного результата</p>	<p>Не предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последователь ность шагов для достижения заданного результата</p>	<p>Слабо предвидит результаты (последстви я) личных действий и планирует последовате льность шагов для достижения заданного результата</p>	<p>Хорошо предвидит результаты (последстви я) личных действий и планирует последовате льность шагов для достижения заданного результата</p>	<p>Свободно предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последователь ность шагов для достижения заданного результата</p>

	ИД-4 <sub>УК-3</sub> – Эффективно и толерантно взаимодействует с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентациям и результатам работы команды	Не взаимодействует с другими членами команды, не участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентациям и результатам работы команды	Неэффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе плохо участвует в обмене информацией, знаниями и опытом работы команды	Хорошо взаимодействует с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентациями результатов работы команды	Эффективно и толерантно взаимодействует с другими членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, презентациям и результатам работы команды
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке (ах)	ИД-1 <sub>УК-4</sub> – Выбирает коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами на государственном и иностранном(ах) языках	Не использует стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами на государственном и иностранном(ах) языках	Плохо выбирает коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами на государственном и иностранном(ах) языках	Достаточно хорошо использует стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами на государственном и иностранном(ах) языках	Свободно использует стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами на государственном и иностранном(ах) языках
	ИД-2 <sub>УК-4</sub> – Свободно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию	Не воспринимает, не анализирует и критически не оценивает устную и письменную деловую информацию	Недостаточно воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию	Хорошо воспринимает, анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую	На высоком уровне анализирует и критически оценивает устную и письменную деловую информацию на русском,

	на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с применением информационных технологий	на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах)	деловую информацию на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий	информацию на русском, родном и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий	родном и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с применением информационных технологий
	ИД-3 <sub>УК-4</sub> – Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языках, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции	Не ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языках	Недостаточно проводит деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языках, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем	Хорошо ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языках, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции	Успешно ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языках, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции
	ИД-4 <sub>УК-4</sub> – Осуществляет диалог в рамках межличностного и профессионального	Не умеет проводить диалог в рамках межличностного и профессионального	Слабо осуществляет диалог в рамках межличностного и профессионального	Способен хорошо осуществлять диалог в рамках межличностного и профессионального	На высоком уровне способен осуществлять диалог в рамках межличностного и

	<p>общения: -внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; -уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; -критикуя аргументировано и конструктивно, не задевая чувств других; -адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>	<p>общения: -внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; -уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; -критикуя аргументировано и конструктивно, не задевая чувств других; -адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>	<p>общения: - внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; -уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; -критикуя аргументировано и конструктивно, не задевая чувств других; -адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>	<p>льного общения: - внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; -уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; -критикуя аргументировано и конструктивно, не задевая чувств других; -адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>	<p>профессионального общения: -внимательно слушая и пытаясь понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; -уважая высказывания других, как в плане содержания, так и в плане формы; -критикуя аргументировано и конструктивно, не задевая чувств других; -адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия</p>
	<p>ИД-5ук-4 – Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) языка(ов) на государственный язык РФ и</p>	<p>Не выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) языка(ов) на государственный язык РФ и</p>	<p>Слабо выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) языка(ов) на государственный язык</p>	<p>Хорошо выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) языка(ов) на государственный язык</p>	<p>Свободно выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного (ых) языка(ов) на государственный язык РФ и</p>

	с государственного) языка РФ на иностранный(ые) язык(и)	государственного) языка РФ на иностранный(ые)	РФ и с государственного) языка РФ на иностранный(ые) язык(и)	РФ и с государственного) языка РФ на иностранный(ые)	с государственного) языка РФ на иностранный(ые)
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 <sub>УК-5</sub> – Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Не находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Удовлетворительно использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Хорошо находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Отлично находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими членами общества информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
	ИД-2 <sub>УК-5</sub> – Воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и региональной спецификой	Не воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и региональной спецификой	Не всегда воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и региональной спецификой	Хорошо воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и региональной спецификой	Полностью воспринимает Российскую Федерацию как многонациональное государство с исторически сложившимся разнообразным этническим и религиозным составом населения и региональной спецификой
	ИД-3 <sub>УК-5</sub> – Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям	Не демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям	Удовлетворительно демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и	Хорошо демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультур	Полностью демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям

	различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения	различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения	социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения	ным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения	различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения
	ИД-4 <sub>УК-5</sub> – Конструктивно и недискриминационно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Не взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Удовлетворительно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Хорошо взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	Конструктивно и недискриминационно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной

	социальной интеграции				интеграции
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 <sub>УК-6</sub> – Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	Не применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	Плохо применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	В достаточной степени применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	Свободно применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы
	ИД-2 <sub>УК-6</sub> – Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Не понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Слабо понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Достаточно хорошо понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	Отлично понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
	ИД-3 <sub>УК-6</sub> – Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также	Критически не оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно	Критически слабо оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных	Критически с определенными погрешностями оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при	Критически верно оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также



	относительно полученного результата	полученного результата	задач, а также относительно полученного результата	решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	относительно полученного результата
	ИД-4 <sub>УК-6</sub> – Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Не демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Нерегулярно демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Периодически и демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Постоянно демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>УК-7</sub> – Понимает значение физической культуры и оздоровительных мероприятий для поддержания оптимального уровня работоспособности	Не понимает значение физической культуры и оздоровительных мероприятий для поддержания оптимального уровня работоспособности	Поверхностно понимает значение физической культуры и оздоровительных мероприятий для поддержания оптимального уровня работоспособности	Хорошо понимает значение физической культуры и оздоровительных мероприятий для поддержания оптимального уровня работоспособности	Отлично понимает значение физической культуры и оздоровительных мероприятий для поддержания оптимального уровня работоспособности
	ИД-2 <sub>УК-7</sub> – Использует методы и средства физической культуры и соблюдает нормы здорового образа жизни для полноценного, активного и регулярного выполнения социальных и	Не использует методы и средства физической культуры и соблюдает нормы здорового образа жизни для полноценного, активного и регулярного выполнения социальных и профессиональ	Частично использует методы и средства физической культуры и соблюдает нормы здорового образа жизни для полноценного, активного и регулярного выполнения социальных и	Не в полной мере использует методы и средства физической культуры и соблюдает нормы здорового образа жизни для полноценного, активного и регулярного выполнения	В полной мере использует методы и средства физической культуры и соблюдает нормы здорового образа жизни для полноценного, активного и регулярного выполнения социальных и

	профессиональ ных обязанностей	ных обязанностей	профессионал ьных обязанностей	социальных и профессионал ьных обязанностей	профессиональ ных обязанностей
	ИД-3 <sub>ук-7</sub> – Выбирает здоровье сберегающие технологии с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональ ной деятельности, имеет положительны й стимулированн ый опыт их применения	Не выбирает здоровье сберегающие технологии с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональ ной деятельности, имеет положительны й стимулированн ый опыт их применения	Неточно выбирает здоровье сберегающие технологии с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессионал ьной деятельности, имеет положительн ый стимулирован ный опыт их применения	Периодическ и выбирает здоровье сберегающие технологии с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессионал ьной деятельности, имеет положительн ый стимулирован ный опыт их применения	Правильно выбирает здоровье сберегающие технологии с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональ ной деятельности, имеет положительны й стимулированн ый опыт их применения
Категория универсальных компетенций Безопасность жизнедеятельности					
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональ ной деятельности безопасные условия жизнедеятельно сти для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1 <sub>ук-8</sub> – Анализирует факторы вредного и опасного влияния чрезвычайных ситуаций на природную среду и причины возникновения военных конфликтов	Не анализирует факторы вредного и опасного влияния чрезвычайных ситуаций на природную среду и причины возникновения военных конфликтов	Не всегда анализирует факторы вредного и опасного влияния чрезвычайны х ситуаций на природную среду и причины возникновени я военных конфликтов	Достаточно часто анализирует факторы вредного и опасного влияния чрезвычайны х ситуаций на природную среду и причины возникновени я военных конфликтов	Всегда анализирует факторы вредного и опасного влияния чрезвычайных ситуаций на природную среду и причины возникновения военных конфликтов
	ИД-2 <sub>ук-8</sub> – Осуществляет действия по предотвращени ю возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	Не осуществляет действия по предотвращени ю возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	Не всегда осуществляет действия по предотвращен ию возникновени я чрезвычайны х ситуаций природного и техногенного происхожден	Хорошо осуществляет действия по предотвращен ию возникновени я чрезвычайны х ситуаций природного и техногенного происхожден	Отлично осуществляет действия по предотвращени ю возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения

			ия	ия	
	ИД-3 <sub>УК-8</sub> – Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	Не выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	Плохо выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	Достаточно хорошо выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	Свободно выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте
	ИД-4 <sub>УК-8</sub> – Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно- восстановитель ных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, оказывает первую помощь пострадавшим	Не принимает участие в спасательных и неотложных аварийно- восстановитель ных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, оказывает первую помощь пострадавшим	Плохо принимает участие в спасательных и неотложных аварийно- восстановите льных мероприятиях в случае возникновени я чрезвычайны х ситуаций и военных конфликтов, оказывает первую помощь пострадавши м	Хорошо принимает участие в спасательных и неотложных аварийно- восстановите льных мероприятиях в случае возникновени я чрезвычайны х ситуаций и военных конфликтов, оказывает первую помощь пострадавши м	Свободно принимает участие в спасательных и неотложных аварийно- восстановитель ных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, оказывает первую помощь пострадавшим
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельно сти	ИД-1 <sub>УК-9</sub> – Понимает базовые принципы функционирова ния экономики и экономическог о развития, цели и формы участия государства в экономике	Не понимает базовые принципы функционирова ния экономики и экономическог о развития, цели и формы участия государства в экономике	Понимает плохо базовые принципы функциониро вания экономики и экономическо го развития, цели и формы участия государства в экономике	Хорошо понимает базовые принципы функциониро вания экономики и экономическо го развития, цели и формы участия государства в экономике	Отлично понимает принципы функционирова ния экономики и экономическог о развития, цели и формы участия государства в экономике

	ИД-2 <sub>УК-9</sub> – Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Не применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Применяет некоторые методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Применяет в отдельных случаях методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	Свободно применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 <sub>УК-10</sub> – Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции	Не анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции	Условно анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики и коррупции	Достаточно хорошо анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики и коррупции	Отлично анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции

	ИД-2 <sub>УК-10</sub> – Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Не идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Недостаточно идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Хорошо идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению	На высоком уровне проводит идентификацию и оценку коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению
	ИД-3 <sub>УК-10</sub> – Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в различных сферах общественной жизни	Не планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в различных сферах общественной жизни	Недостаточно планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в различных сферах общественной жизни	Хорошо планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в различных сферах общественной жизни	Отлично планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в различных сферах общественной жизни
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Демонстрирует знание основных законов и закономерностей математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Не знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Плохо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Хорошо знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве	Отлично знает основные законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязей в биотехнологическом производстве

наук и их взаимосвязях	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – Выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Не выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Не всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Достаточно часто выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Всегда выявляет сущность и особенности биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций - Информационная среда и цифровая экономика					
ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> – Применяет современные способы и средства поиска, хранения, обработки, анализа и представления профессиональной информации из различных источников и баз данных	Не применяет современные способы и средства поиска, хранения, обработки, анализа и представления профессиональной информации из различных источников и баз данных	Не всегда применяет современные способы и средства поиска, хранения, обработки, анализа и представления профессиональной информации из различных источников и баз данных	Достаточно часто применяет современные способы и средства поиска, хранения, обработки, анализа и представления профессиональной информации из различных источников и баз данных	Всегда применяет современные способы и средства поиска, хранения, обработки, анализа и представления профессиональной информации из различных источников и баз данных
	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> – Использует информационно-коммуникационные технологии при работе в локальных и глобальных сетях, включая проведение расчетов и моделирование	Не использует информационно-коммуникационные технологии при работе в локальных и глобальных сетях, включая проведение расчетов и моделирование	Не всегда использует информационно-коммуникационные технологии при работе в локальных и глобальных сетях, включая проведение расчетов и моделирование	Достаточно часто использует информационно-коммуникационные технологии при работе в локальных и глобальных сетях, включая проведение расчетов и моделирование	Всегда использует информационно-коммуникационные технологии при работе в локальных и глобальных сетях, включая проведение расчетов и моделирование

		моделирован ие	моделировани е		моделирован ие
	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> – Работает с профессиональной информацией с учетом требований информационной безопасности	Не работает с профессиональной информацией с учетом требований информационной безопасности	Не всегда работает с профессиональной информацией с учетом требований информационной безопасности	Достаточно работает с профессиональной информацией с учетом требований информационной безопасности	Всегда работает с профессиональной информацией с учетом требований информационной безопасности
ОПК-3. Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> – Решает профессиональные задачи и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Не решает профессиональные задачи и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Плохо решает профессиональные задачи и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Хорошо решает профессиональные задачи и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Отлично решает профессиональные задачи и реализует алгоритмы с использованием программных средств
	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> – Участствует в разработке алгоритмов и программ в профессиональной деятельности	Не участвует в разработке алгоритмов и программ в профессиональной деятельности	Участствует в редких случаях в разработке алгоритмов и программ в профессиональной деятельности	Участствует в разработке алгоритмов и программ в профессиональной деятельности	Полноценно принимает участие в разработке алгоритмов и программ в профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> – Применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств	Не применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств	Не достаточно применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств	Хорошо применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств	Свободно применяет законы электротехники, грамотно использует электротехническое и электронное оборудование при разработке оптимальных технологических решений биотехнологических производств

технологически х знаний	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> – Использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологичес ких процессов	– Не использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологи ческих процессов	Недостаточно использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологи ческих процессов	Хорошо использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологи ческих процессов	На высоком уровне использует технические средства для измерения основных параметров биотехнологи ческих процессов
	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> – Работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологичес ких процессов, свойств сырья и продукции	– Не работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологи ческих процессов, свойств сырья и продукции	Слабо работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологи ческих процессов, свойств сырья и продукции	Хорошо работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологи ческих процессов, свойств сырья и продукции	Отлично работает с техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологи ческих процессов, свойств сырья и продукции
ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологиче скими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> – Использует современное технологическое оборудование, выполняет технологические операции в профессиональн ой деятельности	– Не использует современное технологичес кое оборудование , выполняет технологичес кие операции в профессионал ьной деятельности	Использует в редких случаях современное технологичес кое оборудование , выполняет технологичес кие операции в профессионал ьной деятельности	Использует современное технологическо е оборудование, выполняет технологическ ие операции в профессиональ ной деятельности	Полноценно использует современное технологичес кое оборудование , выполняет технологичес кие операции в профессионал ьной деятельности
	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> – Осуществляет выбор способов управления производством с учетом требований биотехнологичес кого процесса	– Не осуществляет выбор способов управления производство м с учетом требований биотехнологи ческого процесса	Слабо выбирает способы управления производство м с учетом требований биотехнологи ческого процесса	Выбирает в отдельных случаях способы управления производством с учетом требований биотехнологи ческого процесса	Свободно осуществляет выбор способов управления производство м с учетом требований биотехнологи ческого процесса



	ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> – Владеет способами и методами обеспечения качества биотехнологического производства и контроля количественных и качественных показателей сырья и готовой продукции	– Не владеет способами и методами обеспечения качества биотехнологического производства и контроля количественных и качественных показателей сырья и готовой продукции	Владеет слабо способами и методами обеспечения качества биотехнологического производства и контроля количественных и качественных показателей сырья и готовой продукции	Хорошо владеет способами и методами обеспечения качества биотехнологического производства и контроля количественных и качественных показателей сырья и готовой продукции	Свободно владеет способами и методами обеспечения качества биотехнологического производства и контроля количественных и качественных показателей сырья и готовой продукции
ОПК-6. Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> – Знает требования действующих стандартов, норм и правил	Не знает требования действующих стандартов, норм и правил	Плохо знает требования действующих стандартов, норм и правил	Знает хорошо требования действующих стандартов, норм и правил	Отлично знает требования действующих стандартов, норм и правил
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> – Разрабатывает составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Не разрабатывает составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Плохо разрабатывает составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Разрабатывает хорошо составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Разрабатывает отлично составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> – Владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений	Не владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений	Не всегда владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений	Достаточно часто владеет методикой экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений	Всегда владеет и применяет методику экспериментальных исследований и испытаний, наблюдений и измерений

<p>измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>ИД-2<sub>ОПК-7</sub> – Умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Не умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Не достаточно умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Хорошо умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>Отлично умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, биофизические, химические, биологические, микробиологические методы</p>
	<p>ИД-3<sub>ОПК-7</sub> - Применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)</p>	<p>Не применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)</p>	<p>Не всегда применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)</p>	<p>Достаточно применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)</p>	<p>Всегда применяет в профессиональной деятельности биологические и микробиологические методы исследования микроорганизмов (вирусов, бактерий)</p>
	<p>ПК-1. Способен владеть основными методами, приемами планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-1</sub> – Владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>	<p>Не владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>	<p>Слабо владеет основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет хорошо основными методами и приемами планирования экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>

результатов в своей профессиональной области	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> – Проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных	Не проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных	Не достаточно проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных	Хорошо проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных	Отлично проводит закладку опытов и первичный анализ экспериментальных данных
	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> – Применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента	Не применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента	Не достаточно применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента	Хорошо применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента	Свободно применяет методы математической обработки и представления результатов эксперимента
ПК-2. Способен проводить входной и технологический контроль качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и биотехнологических процессов;	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> – Пользуется приемами практической работы с нормативной документацией, навыками стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Не пользуется приемами практической работы с нормативной документацией, навыками стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Не достаточно пользуется приемами практической работы с нормативной документацией, навыками стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Хорошо пользуется приемами практической работы с нормативной документацией, навыками стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов	Свободно пользуется приемами практической работы с нормативной документацией, навыками стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов
	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> – Реализует мероприятия по повышению качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции в соответствии требованиями стандартов качества	Не реализует мероприятия по повышению качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции в соответствии требованиями стандартов качества	Не достаточно реализует мероприятия по повышению качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции в соответствии требованиями стандартов качества	Хорошо реализует мероприятия по повышению качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции в соответствии требованиями стандартов качества	Отлично реализует мероприятия по повышению качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции в соответствии требованиями стандартов качества

			стандартов качества		качества
	ИД-3 <sub>ПК-3</sub> – Осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности продукции биотехнологического производства	Не осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности продукции биотехнологического производства	Не достаточно осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности продукции биотехнологического производства	Хорошо осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности продукции биотехнологического производства	Отлично осуществляет контроль соблюдения экологической и биологической безопасности продукции биотехнологического производства
ПК-3. Готов использовать современные технологии в своей профессиональной области, в том числе информационные, базы данных и пакеты прикладных программ	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> – Имеет представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий	Не имеет представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий	Не достаточно имеет представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий	Имеет достаточно четкое представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий	Имеет высокое представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий
	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> – Применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Не применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Не всегда применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Достаточно часто применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	Всегда применяет принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности

ПК-4. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать современные технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> – Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве биотехнологической продукции	Не может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Не достаточно четко может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	В достаточной степени может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Отлично формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.
	ИД-2 <sub>ПК-4</sub> – Проводит оптимизацию технологических процессов производства биотехнологической продукции на базе стандартных пакетов прикладных программ	Не может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Недостаточно четко может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Достаточно хорошо может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Успешно может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.
ПК-5. Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> – Применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов	Не применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных методов	Не достаточно применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе	В достаточной степени применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных	Свободно применяет способы организации производства и эффективной работы трудового коллектива на основе современных

	управления биотехнологического процесса	управления биотехнологического процесса	современных методов управления биотехнологического процесса	методов управления биотехнологического процесса	методов управления биотехнологического процесса
ПК-6. Способен проводить бактериологические, токсикологические исследования природных образцов, технических средств и технологических процессов с учетом экологических последствий их применения	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Не проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Не всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Достаточно часто проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии
	ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Не осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Не всегда осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Достаточно часто осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Всегда осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала
	ИД-3 <sub>ПК-6</sub> Применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Не применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Не всегда применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Обычно применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Всегда применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов
ПК-7. Способен обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> – Владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности	Не владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности	Не всегда владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности	Достаточно часто владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности	свободно владеет правилами техники безопасности и охраны труда в профессиональной деятельности

ИД-2 <sub>ПК-7</sub> Применяет правила производственно й санитарии	Не применяет правила производстве нной санитарии	Не всегда применяет правила производстве нной санитарии	Достаточно часто применяет правила производствен ной санитарии	Всегда применяет правила производстве нной санитарии
--	--	--	---	---

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПОРЯДКУ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

### 4.1 Цель и задачи государственного экзамена

Государственный экзамен является одним из заключительных этапов подготовки обучающихся и проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению обучения 19.03.01 Биотехнология

Задачи государственного экзамена:

- оценить теоретические знания, практические навыки и умения выпускников;
- установить соответствие уровня сформированности компетенций выпускников требованиям федерального государственного стандарта и совокупному ожидаемому результату образования по образовательной программе высшего образования по направлению 19.03.01 Биотехнология;
- определить уровень подготовленности выпускников к решению профессиональных задач в организационно-управленческой, производственно-технологической и научно-исследовательской видах профессиональной деятельности.

### 4.2 Содержание государственного экзамена

К государственному экзамену допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ОПОП ВО

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам (модулям) образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Государственный экзамен проводится устно.

Государственный экзамен носит комплексный, системный характер и ориентирован на выявление общепрофессиональных и профессиональных знаний в области биотехнологии.

Государственный экзамен по направлению обучения 19.03.01 Биотехнология проводится по билетам, составленным в полном соответствии с утвержденной программой.

Комплекты билетов для проведения государственного экзамена утверждаются заведующим выпускающей кафедры и директором Плодоовощного института им. И.В. Мичурина не позднее, чем за месяц до фактического начала экзамена.

**Тема 1. Инженерные основы в биотехнологии. Общие сведения о биотехнологических процессах. Стадии биотехнологических производств.**

Значение и роль биоинженерных систем в развитии пищевой промышленности, медицины, экологии, сельского хозяйства. Взаимосвязь биотехнологии и энергетики.

Основные принципы и эксплуатация биотехнологического оборудования. Аппаратурное оформление технологических процессов производства продуктов биотехнологии и микробиологического синтеза.

Основные стадии биотехнологических производств. Биотехнологическая стадия. Подготовительные стадии. Ферментация. Биотрансформация. Биокатализ. Биоокисление. Метановое брожение. Биокомпостирование. Бактериальное выщелачивание. Приготовление и стерилизация среды. Подготовка и стерилизация газов. Подготовка посевного материала и биокатализатора, предварительная обработка сырья. Отстаивание. Фильтрация. Сепарация и центрифугирование. Микро- и ультрафильтрация. Коагуляция и флотация. Выделение продуктов биосинтеза. Очистка продуктов. Концентрирование и получение готовой формы продукта.

### **Тема 2. Биореакторы. Контроль и управление процессами ферментации.**

Классификация биохимических реакторов. Основные требования к конструированию биореакторов. Биореакторы с механическим перемешиванием, барботажные колонны, эрлифтные реакторы с внутренней или внешней циркуляцией; газо-вихревые биореакторы, реакторы периодического, непрерывного действия и полунепрерывного действия, реакторы полного вытеснения и полного перемешивания, реакторы с промежуточным гидродинамическим режимом. Биореакторы с подводом энергии к газовой фазе, с вводом энергии жидкой фазой, аппараты с подводом энергии газовой и жидкой фазами. Принцип работы биореактора. Устройство лабораторного биореактора. Классификация процессов ферментации по признаку целевого продукта по основной фазе, по отношению к кислороду, по отношению к свету, по степени защищенности от посторонней микрофлоры, по числу видов микроорганизмов, по способу организации. Основные параметры периодической ферментации. Лаг-фаза, фаза ускорения роста, фаза экспоненциального роста, фаза замедления роста, стационарная фаза, фаза отмирания. Факторы, влияющие на протекание биотехнологических процессов. Автоматическая система управления биотехнологическим процессом.

### **Тема 3. Биотехнология защиты окружающей среды. Очистка сточных вод и воздуха биотехнологическими методами.**

Характеристика веществ, загрязняющих сточные воды. Характеристика сооружений для очистки сточных вод. Локальные, общие и районные очистные сооружения. Аэробные системы очистки стоков. Активный ил. Биопленка. Классификация биофильтров для очистки сточных вод по степени очистки, по способу подачи воздуха, по режиму работы, по технологической схеме. Капельный биофильтр, аэротенк, анаэробные системы очистки сточных вод. Основные принципы микробиологической очистки газов. Анализ существующих установок биологической очистки воздуха. Биофильтры, биоскрубберы, биореакторы с омываемым слоем.

### **Тема 4. Основы биоэнергетики. Нормативные документы биотехнологических производств.**

Аппаратурное оформление биоэнергетических процессов. Анализ источников биоэнергетического сырья. Производство биогаза. Производство биоэтанола. Помол и подготовка сырья. Этапы производства биоэтанола: сжижение, осахаривание и сбраживание, дистилляция и ректификация, обезвоживание и очистка этанола. Технология молекулярных сит. Диффузионное испарение. Азеотропная перегонка. Производство биодизеля. Плюсы и минусы развития биоэнергетики. Технические условия на продукт. Технологический регламент производства. Этапы разработки технологии.



### **Тема 5. Введение в клеточную биотехнологию**

Клеточная биотехнология составная часть современной биотехнологии. Биотехнология растений как наука и отрасль производства. Предмет и объекты биотехнологии растений. Сущность и задачи биотехнологии растений.

Источники получения эксплантов. Питательные среды и основные принципы их составления.

### **Тема 6. Культивирование клеток, тканей и протопластов растений**

Каллусная клетка как основной объект исследований клеточной биотехнологии. Физиологические и структурные особенности каллусных клеток. Морфологические типы культивируемых клеток. Клеточный цикл. Особенности покоящихся и стареющих клеток. Клеточный цикл и кривые роста клеточных культур. Особенности клеточного цикла каллусных клеток.

Каллусная ткань. Специфика каллусной ткани. Дедифференцировка как обязательное условие перехода специализированной клетки к делению и образованию ткани. Гормоны, индуцирующие дедифференцировку и переход клеток к делению. Генетическая неоднородность каллусных клеток, культивируемых *in vitro*.

Способы культивирования каллусных тканей. Пересадка каллусной ткани на свежую питательную среду. Снижение или утрата способности к регенерации «у привыкших» тканей. Сходство и различия каллусных, опухолевых и нормальных клеток.

Суспензионные культуры, их получение, выращивание и основные характеристики. Использование суспензионных культур для получения веществ вторичного синтеза.

Культура одиночных клеток. Способы, облегчающие получения колоний из одиночных клеток: метод плейтинга, кондиционированные среды, кормящий слой, культура – няньки, микрокапли.

Использование культуры клеток как источника веществ растительного происхождения. Прикладная клеточная биотехнология.

### **Тема 7. Морфогенез каллусной ткани. Факторы, влияющие на морфогенез растений *in vitro***

Тотипотентность растительных клеток, ее природа. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре клеток. Типы вторичной дифференцировки: гистогенез, эмбриогенез, органогенез. Типы морфогенеза: органогенез (корневой, стеблевой, флоральный) и соматический эмбриогенез. Индукция морфогенеза с помощью фитогормонов и физических факторов.

### **Тема 8. Методы клеточной биотехнологии растений в селекции и растениеводстве**

Использование методов *in vitro* для размножения нежизнеспособных гибридов. Оплодотворение *in vitro* для преодоления прогамной несовместимости при отдаленной гибридизации растений. Культура изолированных семязпочек и зародышей – преодоление постгамной несовместимости. Индукция гаплоидии в культуре тканей и использование гаплоидов и дигаплоидов в селекции. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.

Использование генетической variability клеток в культуре *in vitro* для получения соматональных вариантов. Генетические и эпигенетические изменения хозяйственно важных признаков соматональных вариантов сельскохозяйственных растений. Получение индуцированных мутантов на клеточном уровне. Цели и задачи клеточной селекции.

Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование. Гибридизация соматических клеток. Способы слияния изолированных протопластов. Значение и задачи криосохранения растительного генофонда и его производных. Объекты, которые сохраняются в жидком азоте. Технология замораживания; криосохранения,

оттаивания и реактивации роста клеток и меристем. Криопротекторы – это вещество, которое на этапе замораживания должно уменьшить подтверждение клеток от осмотического и механического стресса. Относятся – диметилсульфоксид, глицерин, декстран, полиэтиленгликоль.

#### **Тема 9. Этапы и методы клонального микроразмножения растений.**

##### **Оздоровление растений *in vitro***

Применение методов *in vitro* для клонального микроразмножения растений и оздоровления посадочного материала. Классификация методов клонального микроразмножения растений. Особенно технологии клонирования.

#### **Тема 10. Растения как промышленный источник продуктов биологически активных веществ, получаемые методами клеточной биотехнологии растений**

Растения – продукты биологически активных веществ. Общая характеристика вторичных метаболитов (алкалоидов, изопреноиды, фенольные соединения). Лекарственные растения.

#### **Тема 11. Основы культивирования клеток микроорганизмов, животных клеток и тканей.**

Особенности культивирования клеток микроорганизмов *in vitro*. Основные способы культивирования микроорганизмов для осуществления биотехнологических процессов. Питательные среды для культивирования. Фазы роста и размножения клеток микроорганизмов при биотехнологическом производстве целевого продукта.

Особенности культивирования клеток животных в условиях *in vitro*. Приживаемость клеток в культуре. Культивирование свежевыделенных клеток – первичные культуры. Субкультивирование. Иммунизация клеток. Криоконсервирование культуры животных клеток. Гибридомы. Моноклональные антитела. Биобезопасность в клеточных биотехнологиях. Состояние проблемы. Понятие о безопасности и биобезопасности. Пути преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии, биобезопасности в России.

#### **Тема 12. Инженерная энзимология.**

Иммунизация ферментов. Сущность иммунизации ферментов, способы и виды иммунизации. Применение иммунизационных ферментов. Характеристика носителей, применяемых при иммунизации. Свойства иммунизированных ферментов. Получение ферментных препаратов различной степени очистки. Технологическая схема производства. Ферменты в химической промышленности. Ферменты в фармацевтической промышленности. Ферменты в пищевой промышленности. Получение глюкозо-фруктозных сиропов с помощью глюкозоизомеразы. Использование в пищевой промышленности протеиназ, амилаз, липаз, пектиназ,  $\beta$ -галактозидаз.

Ферменты как компоненты моющих средств. Перспективы развития индустриального биокатализа.

#### **Тема 13. Основы генной инженерии.**

Полимеразная цепная реакция. Области применения. Характеристика компонентов реакции (матрица, праймеры, ДНК-зависимые ДНК-полимеразы).

Рестрикционное картирование и построение физических карт генов. «Прогулки и прыжки» по хромосомам. Возможности использования трансгенных растений в качестве источников сырья для пищевой, парфюмерной, химической, фармацевтической и текстильной промышленности. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям; толерантные к гербицидам; устойчивые к вирусным болезням; с улучшенными качественными характеристиками. Получение растений,

противостоящих неблагоприятным воздействиям и старению, окислительному стрессу, солевому стрессу.

Векторы для клонирования фрагментов ДНК. Плазмидные векторы. Векторы на основе хромосомы фага  $\lambda$ . Космиды и фазмиды. Сверхъёмкие векторы: искусственные хромосомы дрожжей (YAC-векторы), искусственные хромосомы бактерий (BAC-векторы), векторы на основе хромосомы умеренного бактериофага P1, искусственные хромосомы животных и человека (MAC- и HAC-векторы). Селектируемые маркеры и гены-репортеры, используемые при трансформации клеток растений. Векторы pCaMV CAT и на основе Ti-плазмид. Введение рекомбинантных ДНК в клетки (трансформация и трансфекция). Перенос генов с помощью вирусов, клеточных рецепторов, электропорации, лазера, микроинъекций, липосом, бомбардировки клеток микрочастицами, перенос генов, опосредованный клеточными рецепторами. Экспрессирующие системы бактерий, дрожжей. Системы экспрессии, основанные на культуре клеток животных. Бесклеточные белоксинтезирующие системы: прокариотические, эукариотические, проточные.

Особенности физиологии и культивирования одноклеточных грибов, преимущества дрожжей как продуцентов биологически активных веществ в сравнении с прокариотическими микроорганизмами. Способы введения ДНК в культивируемые клетки животных.

#### **Тема 14. Культивирование продуцентов.**

Ферментация и ее виды. Поверхностный и глубинный способы культивирования. Периодическое и непрерывное культивирование. Культивирование в аэробном и анаэробном режимах. Преимущества и недостатки поверхностного и глубинного способов культивирования. Аппаратурное обеспечение. Конструктивные особенности биореакторов (ферментаторов, ферментеров) при различных способах культивирования. Технологические особенности подготовки посевного материала. Способы хранения и размножения посевного материала. Стадии получения посевного материала. Расход посевного материала при разных способах культивирования. Сырье для микробного синтеза: источники углерода, азота, фосфора, микроэлементов, факторов роста. Отходы сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности как источник питательных веществ для культивирования микроорганизмов. Способы пеногашения. Пеногасители. Приготовление питательных сред. Стерилизация питательных сред и воздуха для аэрации. Методы стерилизации. Способы стерилизации оборудования. Выделение и очистка продуктов, концентрация и стабилизация.

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7

1. Слагающие биотехнологического процесса.
2. Принципы конструирования и технического оснащения биотехнологических производств.
3. Классификация биореакторов, основные особенности и принцип работы
4. Методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
5. Автоматическая система управления биотехнологическим процессом

6. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов
7. Аппаратура и способы стерилизации воздуха
8. Принцип работы устройств биологической очистки сточных вод
9. Основные принципы микробиологической очистки газов
10. Анализ источников биоэнергетического сырья
11. Технические условия на продукт и технологический регламент производства
12. Этапы разработки биотехнологического производства продукции
13. Общая характеристика ферментов и ферментативная обработка растительного сырья
14. Производство дрожжей и их экспертиза
15. Общая биотехнологическая схема производства продуктов микробного синтеза
16. Технология, оборудование и микроорганизмы используемые при производстве пива
17. Технология, оборудование и микроорганизмы используемые при производстве кваса
18. Оборудование для солодоращения и получения ферментных препаратов
19. Биотехнологические принципы и технологии производства кисломолочных продуктов
20. Подготовительная стадия биотехнологического производства
21. Биотехнологическая стадия производства
22. Разделение жидкости и биомассы. Выделение продуктов биосинтеза
23. Очистка продукта
24. Концентрирование продукта
25. Значение асептики в биотехнологических процессах
26. Биотехнология как наука. История развития. Связь с фундаментальными науками XX века. Основные направления и задачи современной биотехнологии
27. Основные направления и задачи современной клеточной биотехнологии растений. Перспективы использования методов биотехнологии в селекции и растениеводстве.
28. Прикладные аспекты клеточной биотехнологии в животноводстве и ветеринарной медицине.
29. Прикладные аспекты клеточной биотехнологии в микробиологии, переработке и хранении с-х. продукции.
30. Основные направления пищевой биотехнологии.
31. Условия культивирования клеток и тканей на искусственных питательных средах. Методы стерилизации и приемы асептики.
32. Фитогормоны как основная регуляторная система растений. Классификация фитогормонов. Особенности метаболизма, транспорта и

физиологическое действие фитогормонов. Использование фитогормонов в культуре *in vitro*.

33. Клональное микроразмножение растений в культуре *in vitro*. Факторы, влияющие на эффективность клонального микроразмножения растений. (ОПК-2, ПК-8)

34. Этапы получения растений в культуре *in vitro*. Основные трудности и способы повышения эффективности клонального микроразмножения.

35. Методы оздоровления посадочного материала (термотерапия, метод апикальных меристем, химиотерапия). Методы контроля вирусной инфекции в процессе оздоровления и размножения посадочного материала (метод иммуноферментного анализа, метод электронной микроскопии). (

36. Понятие тотипотентности растительной клетки. Клеточная дедифференциация и условия перехода к дифференциации каллусных клеток в культуре *in vitro*. Основные типы морфогенеза в культуре каллусных клеток.

37. Факторы, влияющие на морфогенетические процессы в культуре растительных тканей. Сомаклональная изменчивость. Причины возникновения и практическое использование.

38. Молекулярно-генетическое маркирование признаков и свойств биологических объектов. Практическое применение ДНК-технологий в АПК.

39. Понятие биобезопасности. Государственное регулирование в области биоинженерии и других биотехнологических направлениях.

40. Роль геной инженерии в фундаментальной и экспериментальной биотехнологии. Трансгенные организмы и их применение.

41. Получение рекомбинантных белков (инсулин, соматостатин, соматотропин, интерферон). Использование трансгенных организмов для их получения.

42. Генно-инженерные вакцины.

43. Основные процессы клеточного метаболизма. Катаболические и анаболические процессы и их взаимосвязь. Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Механизмы регуляции метаболических процессов.

44. Требования, предъявляемые к микроорганизмам – продуцентам. Способы создания высокоэффективных штаммов-продуцентов. (ОПК-2, ПК-10)

45. Биотехнология при решении проблем экологии и ликвидации негативных антропогенных воздействий на окружающую среду.

46. Повышение устойчивости растений к абиотическим и биотическим факторам методами геной инженерии и тканевой селекции.

47. Основные направления и перспективы создания трансгенных сортов сельскохозяйственных растений.

48. Получение и применение трансгенных дрожжей.
49. Основные принципы составления искусственных питательных сред. Состав искусственных питательных сред для культивирования микроорганизмов. Фазы роста и размножения клеток микроорганизмов.
50. Основные принципы составления искусственных питательных сред. Состав искусственных питательных сред для культивирования растительных тканей.
51. Инженерная энзимология. Классификация и применение ферментных препаратов. Ферментные препараты в медицине.
52. Поверхностное и глубинное культивирование продуцентов. Основные способы организации процесса глубинного культивирования (периодическое, полупериодическое, непрерывное).
53. Получение ферментных препаратов с помощью микроорганизмов. Применение ферментных препаратов в пищевой промышленности.
54. Имобилизованные ферменты и клетки. Преимущества имобилизованных биокатализаторов. Основные носители и способы иммобилизации.
55. Микроорганизмы, используемые в пищевой молочной промышленности. Биотехнологические процессы в получении молочных продуктов и сыроделии.
56. Получение биомассы микроорганизмов в качестве источника белка. Питательные свойства кормовых белковых концентратов и их применение.
57. Суспензионные культуры, их получение, культивирование и использование.
58. Криосохранение и создание генетических банков клеток и тканей. Криопротекторы.
59. Особенности культивирования клеток животных в условиях *in vitro*. Иммобилизация клеток животных.
60. Биотехнологическая схема получения продуктов микробного синтеза.
61. Производство аминокислот. Основные способы получения. Их достоинства и недостатки. Условия и основные подходы к сверхсинтезу аминокислот.
62. Анаэробные процессы и технологии на их основе. Гликолиз. Спиртовое и глицериновое брожение. Брожение в щелочной среде.
63. Классификация ферментеров по способу ввода энергии. Поддержание стерильных условий в процессе ферментации. Термостатирование. Пеногашение. Контроль и управление процессами.
64. Сырье и состав питательных сред для биотехнологического производства.

65. Способы ферментации. Ферментация аэробная и анаэробная, глубинная и поверхностная, периодическая и непрерывная, с иммобилизованным продуцентом.
66. Культура изолированных клеток и протопластов. Соматическая гибридизация.
67. Культура каллусных тканей, получение, культивирование и использование. Основные типы морфогенеза в культуре каллусных клеток.
68. Особенности стадии выделения и очистки в зависимости от целевого продукта. Продукты микробного брожения и метаболизма.
69. Производство биогаза и его физические свойства.
70. Методы клонирования эмбрионов животных.
71. Трансгенез, его основные этапы и особенности при получении различных видов трансгенных животных.
72. Понятие о моноклональных антителах. Получение моноклональных антител. Использование моноклональных антител в качестве лекарственных средств.
73. Соматический эмбриогенез. Стадии развития соматического зародыша. Практическое применение соматического эмбриогенеза.
74. Культура изолированных зародышей (эмбриокультура). Гаплоидия в селекции растений.
75. Мутагены. Применение мутагенов в культуре тканей растений и микроорганизмов.

### **4.3 Порядок проведения государственного экзамена**

В соответствии с регламентирующими документами устанавливаются:

- сроки проведения государственных итоговых аттестационных испытаний;
- требования к использованию средств обучения и воспитания, средств связи;
- требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению государственной итоговой аттестации;
- форма и процедура проведения;
- требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению экзамена;
- особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- порядок подачи и рассмотрения апелляций;
- критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится согласно графика учебного процесса. Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается университетом самостоятельно.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного итогового аттестационного испытания университет утверждает распорядительным актом расписание ГИА, в котором указываются даты, время и место проведения испытаний и предэкзаменационных консультаций, и доводит расписание до

сведения обучающегося, членов государственной экзаменационной комиссии и апелляционных комиссий, секретаря ГЭК. При формировании расписания устанавливается перерыв между ГИА продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Условия для прохождения государственных итоговых аттестационных испытаний и подготовку обучающихся к государственной итоговой аттестации обеспечивает выпускающая кафедра. Выпускающая кафедра разрабатывает экзаменационные материалы, программу ГИА и методическое обеспечение работы государственной экзаменационной комиссии, формирует состав ГЭК.

Программа государственного экзамена, критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена, утвержденные университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала ГИА.

Обучающиеся обеспечиваются программами государственных экзаменов, им создаются необходимые для подготовки условия, проводятся консультации.

Подготовка к государственному экзамену является самостоятельной работой обучающегося. Для оказания помощи обучающимся в этой работе выпускающая кафедра организует обзорные лекции и предэкзаменационные консультации. Задача обзорных лекций и консультаций состоит в систематизации ранее полученных обучающимися знаний и ознакомлении с новыми научными взглядами и изменениями в законодательстве РФ в соответствующей области знаний.

Форма проведения и содержание государственного экзамена формируется и рассматривается выпускающей кафедрой и утверждается учебно-методической комиссией Института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина. Государственный экзамен по направлению обучения 19.03.01 Биотехнология проводится в устной форме по экзаменационным билетам, утвержденным учебно-методической комиссией Института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина ФГБОУ ВО Мичуринского ГАУ и согласованным с директором Института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина, с составлением письменных тезисов ответов на специально подготовленных для этого бланках.

Экзаменационные билеты разрабатываются на основании программы ГИА по данной специальности в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Каждый экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно компетентностно-ориентированное задание из разных разделов программы. Вопросы и задания формируются с учетом задач профессиональной деятельности выпускника.

При подготовке ответов на вопросы и решении задания экзаменационного билета обучающиеся могут пользоваться данной программой государственного экзамена по направлению обучения 19.03.01 Биотехнология

Проведение государственного экзамена обеспечивается работой экзаменационной комиссии. Для рассмотрения апелляций по результатам государственного экзамена создается апелляционная комиссия.

Государственный экзамен проводится экзаменационной комиссией, состоящей из председателя, секретаря и членов комиссии. Состав комиссии утверждается организацией не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами -



представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

В состав экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов указанной комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии являются ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лицами, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу университета и (или) иных организаций, к научным работникам университета и (или) иных организаций и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя экзаменационной комиссии), в общем числе лиц, входящих в состав экзаменационной комиссии, должна составлять не менее 50 процентов.

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственной экзаменационной комиссии ректор университета назначает секретаря указанной комиссии из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации, научных работников или административных работников организации. Секретарь государственной экзаменационной комиссии не входит в ее состав. Секретарь государственной экзаменационной комиссии ведет протоколы ее заседаний, представляет необходимые материалы в апелляционную комиссию.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий.

После окончания ответа на вопросы билета члены государственной экзаменационной комиссии могут задать обучающемуся вопросы в порядке уточнения отдельных моментов по вопросам, содержащимся в билете. По решению председателя комиссии уточняющие вопросы могут задаваться и сразу после ответа обучающегося по каждому вопросу билета. Если обучающийся затрудняется ответить на уточняющие по билету вопросы, члены комиссии могут задавать дополнительные вопросы в рамках программы государственного итогового экзамена. Ответы оцениваются каждым членом комиссии.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов состава комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса. Результаты государственного экзамена, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседаний экзаменационной комиссии.

Решения, принятые комиссией, оформляются протоколами. В протоколе заседания экзаменационной комиссии отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов комиссии о выявленном в ходе государственного итогового аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося. Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем и секретарем экзаменационной комиссии.

При проведении государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

– проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными

возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении итоговой аттестации;

– присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами экзаменационной комиссии);

– пользование необходимыми обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

#### **4.4 Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена и шкала оценочных средств**

Знания обучающихся, показанные ими на государственном экзамене, оцениваются по следующим критериям:

– знание основных понятий и категорий по всем разделам программы государственного итогового экзамена, их взаимосвязей; нормативно-правовой базы;

– умение привести пример из учебного материала или из практической деятельности при ответе на вопрос, увязать теорию с практикой;

– освещение проблемных, альтернативных и перспективных направлений изучения в соответствующей области; наличие выраженной собственной позиции по данному вопросу;

– полнота, четкость и логичность построения ответа на вопрос, использование научной терминологии;

– владение монологической речью; умение аргументировать свою точку зрения при ответе на вопрос, поддерживать и активизировать беседу и иные коммуникативные навыки;

– самостоятельность выполнения заданий.

Результаты сдачи государственного итогового экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного итогового аттестационного испытания.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические

положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, неправильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

### Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания*	Оценочные средства** (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	знает - основные биообъекты биотехнологических производств и методы работы с ними, строение микробной, растительной и животной клеток, функции клеточных органелл; основные закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; особенности роста и культивирования микроорганизмов, инженерные основы биотехнологии и аппаратное оформление процессов выращивания микроорганизмов с целью получения метаболитов; биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта, типовые схемы промышленных процессов получения важнейших продуктов биотехнологии; основные принципы организации биотехнологического производства, методы оценки его эффективности, принципиальную схему биотехнологического производства, методы культивирования. умеет - работать в микробиологической лаборатории, культивировать продуценты; выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оптимизировать	Вопрос из тем: «1,2,3,4» - 30-40 баллов Вопрос из тем: «5,6,7,8,9,10,11» -20- 30 баллов Вопрос из тем: «12,13,14» -25-30 баллов

	<p>состав питательных сред; определять параметры культивирования продуцентов; оптимизировать условия культивирования; предупреждать загрязнения воздушного и водного бассейнов, почвы; совершенствовать производства важнейших продуктов биотехнологии, в том числе, микробных метаболитов; оценивать технологическую эффективность производства; выбирать ферментационное оборудование, подбирать методы стерилизации.</p> <p>владеет - навыками самостоятельного решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии; опытом микробиологических, биотехнологических и аналитических методов исследования, методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции, методами технического контроля за соблюдением технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства</p>	
<p>Базовый( 50-74 балла) «хорошо»</p>	<p>знает основные биообъекты биотехнологических производств и методы работы с ними, строение микробной, растительной и животной клеток, функции клеточных органелл; имеет представление о кинетике роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма, об особенностях роста и культивирования микроорганизмов, имеет представления об основах биотехнологии и аппаратурном оформлении процессов выращивания микроорганизмов с целью получения метаболитов; знаком с биохимическими, химическими и физико-химическими процессами, протекающими в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта, знаком с основными типовыми схемами промышленных</p>	<p>Вопрос из тем: «1,2,3,4» - 20-30 баллов Вопрос из тем: «5,6,7,8,9,10,11» -15-24 балла Вопрос из тем: «12,13,14» -15-20 баллов</p>

	<p>процессов получения важнейших продуктов биотехнологии; имеет представление об основных принципах организации биотехнологического производства.</p> <p>Имеет основные навыки работы в микробиологической лаборатории, культивировании продуцентов; знаком со схемами биотехнологического производства заданного продукта, может определять параметры культивирования продуцентов; знаком с системой очистки воздуха, воды; способен оценивать технологическую эффективность производства; выбирать ферментационное оборудование, методы стерилизации.</p> <p>владеет - навыками решения научных, инженерных и производственных задач в области биотехнологии; основными методами микробиологических, биотехнологических и аналитических исследований, методами очистки и стерилизации воздуха, приготовления и стерилизации питательных сред, методами проведения стандартных испытаний по определению качества сырья и продукции, методами технического контроля за соблюдением технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства</p>	
<p>Пороговый (35-49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>знает основные биообъекты биотехнологических производств и имеет представление о методах работы с ними, строение микробной, растительной и животной клеток, функции клеточных органелл; имеет представление о росте микроорганизмов и образовании продуктов метаболизма, об особенностях роста и культивирования микроорганизмов, имеет представления об основах биотехнологии и строении биореактора, знаком с процессами, протекающими в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта, знаком с основными типовыми схемами промышленных процессов</p>	<p>Вопрос из тем: «1,2,3,4» - 13-20 баллов Вопрос из тем: «5,6,7,8,9,10,11» -12-15 баллов Вопрос из тем: «12,13,14» -10-14 баллов</p>

	<p>получения важнейших продуктов биотехнологии; имеет представление об основных принципах организации биотехнологического производства.</p> <p>умеет - вести практическую деятельность в лаборатории микробиологии;</p> <p>работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;</p> <p>собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные; применить теоретические знания на практике;</p> <p>использовать свойства микроорганизмов в биотехнологии; использовать технические средства, обеспечивающие производство экологически чистой продукции</p> <p>владеет - правилами безопасности и навыками работы микробиологической лаборатории</p>	
<p>Низкий (допороговый) (до 34 баллов)(компетенция не сформирована)– «неудовлетворительно»</p>	<p>Знает отдельные определения и термины биотехнологии, простейшую классификацию продуцентов, имеет представление об оборудовании, используемом в биотехнологических производствах</p> <p>Умеет выполнять простейшие манипуляции в микробиологической лаборатории, лаборатории микрочлонального размножения растений</p> <p>Владеет навыками- правилами безопасности и навыками работы микробиологической лаборатории</p>	<p>Вопрос из тем: «1,2,3,4» - 14 баллов</p> <p>Вопрос из тем: «5,6,7,8,9,10,11» -10 баллов</p> <p>Вопрос из тем: «12,13,14» -10 баллов</p>

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ**

### **5.1 Цели, задачи и общие требования к выпускной квалификационной работе**

Выпускная квалификационная работа является одним из видов итоговых аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника. В выпускной квалификационной работе должны быть продемонстрированы: высокий уровень профессиональных (теоретических и прикладных) знаний по направлению 19.03.01

Биотехнология и способность их применения для решения научных и практических задач; методическая подготовленность, владение навыками и умениями профессиональной деятельности; профессиональная готовность к самостоятельной практической деятельности.

Итоговая государственная аттестация включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен, позволяющие выявить теоретическую подготовку и способность к решению профессиональных задач.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки высшего образования 19.03.01 Биотехнология, разработанной в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты. Закрепление за обучающимися тем выпускных квалификационных работ, назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом ректора ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ по представлению дирекции Плодоовощного института.

Успешная сдача итоговых квалификационных экзаменов по направлению подготовки и обязательная защита выпускной квалификационной работы дает право обучающегося на получение диплома о высшем образовании и присвоении квалификации бакалавр по направлению 19.03.01 Биотехнология.

При выполнении и защите выпускной квалификационной работы выпускник должен продемонстрировать соответствие своей подготовки в части теоретических знаний, практических умений, общекультурных и профессиональных компетенций требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, общекультурных и профессиональных компетенций выпускника по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология;
- охват всех обучающихся активной и целенаправленной самостоятельной научно-исследовательской работой;
- развитие профессиональных навыков, применение полученных знаний при решении конкретных научных, технологических, производственных и экономических задач в области биотехнологии;
- выяснение умения обучающихся работать со специальной литературой, анализировать сложившуюся технологию, организацию и экономику отрасли, направление и методы селекционной работы, общее направление развития производства отрасли биотехнологии;
- оценка способности обучающихся на основе анализа сложившейся научной, производственной обстановки правильно определить направления развития биотехнологии,
- освоение биотехнологических процессов;
- владение средствами оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства;
- получение объективных материалов для оценки профессиональной подготовки выпускника.

Выпускная квалификационная работа должна быть посвящена одной определенной теме и должна отражать актуальные проблемы, решение которых будет способствовать повышению эффективности профессиональной деятельности выпускника.

Выпускная квалификационная работа обучающегося представляет собой законченную разработку, в которой анализируется одна из теоретических или практических проблем в области профессиональной деятельности, оптимизации технологических процессов и должна отражать умение самостоятельно разрабатывать избранную тему и формулировать соответствующие рекомендации.

Выпускная квалификационная работа является первым самостоятельным творческим трудом молодого специалиста, позволяющим ему освоить элементы исследовательской работы, научиться вести поиск необходимой научной литературы, анализировать результаты полевых и лабораторных опытов и давать им агроэкономическую оценку с точки зрения возможности внедрения исследований в производство.

В тексте выпускной квалификационной работы должны быть отражены: теоретическое обоснование проблемы и ее актуальности; анализ научной и учебной литературы по теме исследования и поиск решения проблемы; конкретные предложения и технологии в области профессиональной деятельности; анализ результатов исследований; разработка выводов и рекомендаций по использованию материалов исследования в практической деятельности, расчет экономической эффективности.

В выпускной квалификационной работе необходимо освещение имеющихся в литературе точек зрения по теме, их анализ и изложение своего отношения к решению проблемных вопросов. Выпускная квалификационная работа должна отражать знание научной и методической литературы по заданной теме.

Важным требованием к ВКР является обоснованность изложенных в ней выводов и положений, которые должны отвечать на поставленные в работе задачи, решаемые учащимся в ходе самостоятельной деятельности. Выпускная квалификационная работа должна соответствовать направлению основной профессиональной образовательной программы.

Выпускная квалификационная работа должна быть посвящена одной определенной теме. Тема должна отражать актуальные проблемы, решение которых будет способствовать повышению эффективности профессиональной деятельности выпускника.

К выполнению выпускной квалификационной работы следует готовиться заранее, использовать для получения необходимой информации фактические данные производственных практик, а также результаты исследования курсовых работ.

При выполнении выпускной квалификационной работы должно быть опубликовано не менее одной научной статьи.

Выпускная квалификационная работа должна быть предоставлена для размещения в электронно-библиотечной системе ФГБОУ Мичуринского ГАУ.

## **5.2 Тематика выпускных квалификационных работ**

Темы выпускных квалификационных работ должны отвечать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к качеству подготовки обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология и отличаться актуальностью и новизной. ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению подготовки. Тема ВКР может быть определена в соответствии с госбюджетной и хоздоговорной тематикой



НИР кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур Института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина.

В подготовительный период обучающий выбирает тему исследований, научного руководителя, изучает методику закладки и проведения опытов, определяет методы анализа объектов, пишет обзор литературы по выбранной теме и разрабатывает схему эксперимента, программу исследований, наблюдений и учетов.

Тематика ВКР обязательно должна отвечать установленным для всех выпускных квалификационных работ биотехнологического профиля, общим методическим требованиям, а именно:

- быть актуальной, реальной для конкретных условий ее выполнения и соответствовать современному состоянию и перспективам развития биотехнологии;
- обеспечивать закрепление и расширение теоретических и практических знаний и навыков по специальности и быть комплексной, т.е. включать необходимость проработки тех дисциплин вузовского обучения, которые требуются для решения задач теоретического, методического, научно-методического, проектировочного, аналитического или опытно-экспериментального характера;
- оказывать помощь по всестороннему развитию уровня подготовленности обучающегося к самостоятельной работе в области биотехнологии.

Темы ВКР определяются выпускающей кафедрой биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур и утверждаются методической комиссией института. Общий перечень тем выпускных работ ежегодно обновляется и доводится до сведения обучающихся. Обучающемуся может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Выпускник выбирает тему из предложенной тематики ВКР, подав заявление на выпускающую кафедру садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур (Приложение А).

ВКР может быть выполнена на тему, предложенную организацией-работодателем в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки. В этом случае работодатель на официальном бланке оформляет заявку с предложением определенной темы (направления) исследования (Приложение Г).

Объектами исследований обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология могут служить: микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества; приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур, получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях; установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов; средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

Исследования могут быть выполнены и в период производственной и (или) преддипломной практики.

Одним из важнейших методических требований к тематике и программе эксперимента выпускной квалификационной работы является возможность применения методов статистической оценки достоверности полученных данных, а также расчет показателей экономической эффективности изучаемых приемов и технологий.

Предварительное закрепление обучающихся за руководителем, формулировка тем дипломных работ проводится на первом-втором курсе. Окончательно тематика работы

уточняется выпускающей кафедрой и утверждается приказом ректора университета. Под этим названием ВКР представляется к защите. Корректировка названия работы, в соответствии с полученными результатами, производится только в отдельных случаях, после возвращения обучающегося с производственной практики, по решению кафедры.

В соответствии с темой исследований руководитель ВКР выдает обучающемуся задание на выполнение ВКР с указанием срока ее окончания, утвержденное заведующим выпускающей кафедрой, по форме, установленной приказом ректора (Приложение Г). Выданное обучающемуся задание вместе с выпускной квалификационной работой представляется к защите.

### **5.3 Руководство выпускной квалификационной работой**

Координацию и контроль подготовки ВКР осуществляет руководитель ВКР (далее – руководитель) являющийся, как правило, преподавателем выпускающей кафедры. Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются на заседании кафедры с приглашением (в отдельных случаях) обучающихся, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки.

Руководитель ВКР, как правило, должен вести дисциплину профессионального цикла соответствующего профиля, иметь ученую степень и (или) ученое звание либо обладать практическим опытом работы по направлению темы ВКР.

Руководители ВКР определяются выпускающей кафедрой и назначаются приказом ректора Мичуринский ГАУ по представлению директора Института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И. В. Мичурина.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- составление и выдача плана-графика на ВКР и контроль его выполнения (выполнение и контроль выполнения ВКР обучающимся по основным образовательным программам бакалавриата осуществляется в соответствии с его индивидуальным планом работы) (Приложение В);
- рекомендации по подбору и использованию источников и литературы по теме ВКР;
- оказание помощи в разработке структуры (плана) ВКР;
- консультирование обучающегося по вопросам выполнения ВКР согласно установленному на семестр графику консультаций;
- анализ текста ВКР и дача рекомендаций по его доработке (по отдельным главам (разделам), подразделам и в целом);
- оценка степени соответствия выпускной квалификационной работы требованиям Положения о выпускных квалификационных работах в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ утвержденного ректором университета от 29.03.2016 и Положения о проверке выпускных квалификационных работ на наличие заимствований с использованием системы «Антиплагиат» в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, утвержденного ректором университета от 29.03.2016;
- информирование о порядке и содержании процедуры защиты ВКР (в т.ч. предварительной), о требованиях к обучающемуся;
- консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления и подборе наглядных материалов к защите (в т.ч. предварительной);

- содействие в подготовке ВКР на внутривузовский или иной конкурс работ обучающихся (при необходимости);

Руководитель ВКР составляет письменный отзыв (Приложение Г), в котором отражается: актуальность; степень достижения целей; наличие в ВКР методической и практической новизны; наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР; правильность оформления ВКР, включая оценку структуры, стиля, языка изложения, а также использования табличных и графических средств представления информации; обладание автором работы профессиональными знаниями, умениями и навыками; рекомендация ВКР к защите.

Ответственность за руководство и организацию выполнения ВКР несет выпускающая кафедра и непосредственно руководитель ВКР.

За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно обучающийся - автор ВКР.

В случае нарушения обучающимся требований руководителя при написании работы, а также при обнаружении заимствований из работ, защищенных ранее, выпускная квалификационная работа к защите не допускается, а руководитель представляет аргументацию в письменном виде.

Отзыв руководителя представляется на бланке установленного образца. Допустимо представлять отзывы в произвольной форме с отражением всех основных требований по характеристике выпускной квалификационной работы и выпускника.

Обучающийся обязан регулярно консультироваться с руководителем выпускной квалификационной работы, своевременно предоставлять материал в соответствии с планом-графиком выполнения работы, согласовывать план и ход осуществления намеченных этапов, устранять указанные руководителем недостатки. При систематических нарушениях плана-графика по неуважительной причине руководитель выпускной квалификационной работе вправе выносить на заседание кафедры вопрос о ходе выполнения обучающимся выпускной квалификационной работы.

Выполнение научных исследований по выпускной квалификационной работе может проводиться как непосредственно в институте в лаборатории биотехнологии УИТК «Роща», так и в других научных учреждениях и сельскохозяйственных организациях по месту прохождения производственной практики.

## **5.4 Структура выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа должна способствовать раскрытию избранной темы и отдельных ее вопросов. Структурными элементами выпускной квалификационной работы являются:

- титульный лист;
- план-график;
- содержание работы;
- введение;

основная часть (обзор литературы, место проведения исследований, объекты и методика исследований, результаты исследований, экономическая эффективность исследований);

выводы и предложения производству;

список использованной литературы;

приложения.

**Титульный лист** является первой страницей ВКР.

**Содержание работы.** В содержании последовательно излагаются названия глав (разделов) и подразделов выпускной квалификационной работы, указываются страницы, с которых начинаются каждая глава (раздел) и (подраздел) параграф.

**Введение.** Во введении обосновывается выбор темы, показывается ее актуальность, формулируется проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее расчленением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению для раскрытия темы.

**Основная часть** ВКР может быть представлена теоретическим и практическим разделами. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования.

Содержательно главы (разделы), как правило, включают в себя:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию привлекаемого материала на базе избранной студентом методики исследования.

- описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики.

- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В конце каждой главы (раздела) подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами.

Для работ проектно-прикладного характера структура основной части: анализ технико-экономических показателей предприятия; проектный/технологический раздел; конструкторский раздел; анализ технико-экономической эффективности проектных решений.

**Выводы и предложения производству** должны носить конкретный характер, обеспечивающий их практическое применение.

- **Приложение.** В приложение следует относить вспомогательный материал, который при включении его в основную часть выпускной квалификационной работы загромождает текст (таблицы, схемы, формы документов и т.д.). Материал включается в приложения в целях сокращения объема основной части ВКР (его страницы не входят в общий объем работы). Конкретный состав приложений, их объем, включая иллюстрации, определяется по согласованию с руководителем выпускной квалификационной работы.

На последней странице заключения обучающийся проставляет дату окончания работы и подпись, также на этой странице должна быть следующая формулировка: «Выпускная квалификационная работа выполнена мной самостоятельно. Все

использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них».

## **5.5 Оформление выпускной квалификационной работы**

При написании выпускной квалификационной работы обучающемуся следует особо обратить внимание на правильное ее оформление, включая оформление текста, заголовков разделов и подразделов, графического материала (рисунков, таблиц, приложений и пр.), ссылок на список использованных источников и т.д. в соответствии с установленными требованиями.

Работа оформляется в виде текста. Текст на листе должен иметь книжную ориентацию, альбомная ориентация допускается только для таблиц и схем. Основной цвет шрифта – черный.

Поля страницы должны иметь следующие размеры: левое – 35 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Текст печатается через полтора интервала шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14. Абзацный отступ – 1,25. Перенос слов с одной строки на другую производится автоматически.

Наименование всех структурных элементов выпускной квалификационной работы (за исключением приложения) записываются в виде заголовков строчными буквами по центру страницы без подчеркивания (шрифт 14 жирный). Точка после заголовка не ставится. Разделы имеют порядковые номера в пределах всей выпускной квалификационной работы и обозначаются арабскими цифрами без точки. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы основной части выпускной квалификационной работы следует начинать с нового листа (страницы). Перенос слов в заголовках не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и последующим текстом и расстояние между заголовком раздела (подраздела) и последней строкой предыдущего текста должно быть два межстрочных интервала (через строку).

Цитаты воспроизводятся в тексте выпускной квалификационной работы с соблюдением всех правил цитирования. Цитируемая информация заключается в кавычки и указывается номер страницы источника, из которого приводится цитата.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при ее наличии, должно отражать содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. В таблицах допускается применение размера шрифта 12. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и ее номер указывают один раз, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

При ссылках на структурную часть текста выполняемой выпускной квалификационной работы указываются номера разделов, подразделов, перечислений, графического материала, формул, таблиц, приложений, а также графы и строки таблицы.

При ссылках следует писать: «... в соответствии с таблицей 1», « ... в соответствии с рисунком 1», «... в соответствии с приложением 1» и т.п.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или строчную букву (за исключением ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяются запятой. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Одну формулу обозначают – (1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1). Формулы, помещаемые в приложениях, должны даваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

Страницы нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляется в правой нижней части листа без точки. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

Приложения оформляются на отдельных листах. Каждое из них должно иметь свой тематический заголовок и в правом верхнем углу страницы надпись «Приложение» с указанием его порядкового номера арабскими цифрами. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. В случае полного использования букв русского алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Заголовок приложения располагается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. В тексте на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Приложения должны иметь общую с остальной частью выпускной квалификационной работы сквозную нумерацию страниц.

Список использованных источников должен быть оформлен в соответствии с принятыми стандартами ГОСТ Р 7.0.5-2008. «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» и ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». В список включаются только те источники, которые использовались при подготовке выпускной квалификационной работы. При использовании в работе информации из опубликованных или неопубликованных (рукописей) источников обязательная ссылка на источник. Нарушение этой нормы (использование неправомерных заимствований) является плагиатом. Оформление ссылки должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информатизации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись». Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» и ГОСТ 7.82-2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов». Недопустимо использовать в тексте выпускной квалификационной работы материал, заимствованный полностью или частично из любых других источников без соответствующей ссылки.

Листы выпускной квалификационной работы должны быть переплетены (сброшюрованы) в твердую обложку типографским способом.

Особое внимание должно уделяться языку и стилю написания выпускной квалификационной работы, свидетельствующем об общем уровне подготовки специалиста, его профессиональной культуре.

## **5.6 Порядок проверки выпускной квалификационной работы в системе «Антиплагиат» и допуска ее к защите**

Законченную выпускную квалификационную работу обучающийся предоставляет руководителю выпускной квалификационной работы для проверки самостоятельности ее выполнения в печатном и электронном виде (в формате \*.doc) не позднее, чем за 10 дней до предварительной защиты. Проверка на самостоятельность выполнения выпускной квалификационной работы осуществляется с использованием системы «Антиплагиат».

При предоставлении выпускной квалификационной работы обучающийся заполняет и подписывает заявление по установленной форме (Приложение Ж).

В заявлении подтверждается факт отсутствия в работе заимствований из печатных и электронных источников третьих лиц, не подкрепленных соответствующими ссылками, и информированность обучающегося о возможных санкциях в случае обнаружения плагиата. Непредставление обучающимся заявления автоматически влечет за собой отказ в допуске письменной работы к защите.

Ответственность за проверку письменной работы на плагиат возлагается на руководителя выпускной квалификационной работы и контролируется заведующим выпускающей кафедрой.

Проверка работы на плагиат осуществляется руководителем выпускной квалификационной работы в соответствии с Порядком осуществления проверки письменных работ системой «Антиплагиат».

Руководитель выпускной квалификационной работы направляет ее текст для загрузки на веб-ресурсе. При отправке обязательно заполняются поля «фамилия обучающегося», «имя обучающегося», «отчество обучающегося», «электронная почта руководителя», «тема работы», «ФИО руководителя». Отчет с результатами проверки поступает на электронную почту руководителя выпускной квалификационной работы.

На основании предоставленного отчета руководитель выпускной квалификационной работы принимает решение о доработке с последующей повторной проверкой работы на плагиат, или о предоставлении работы к защите.

Обучающийся допускается к защите при наличии в ней допустимого объема заимствованного текста. В случае обнаружения намеренного плагиата в тексте данная выпускная квалификационная работа не допускается к публичной защите и оценивается как неудовлетворительная. Окончательное решение о корректности использования заимствований в письменных работах, обучающихся принимает руководитель выпускной квалификационной работы. Решение о допуске выпускной квалификационной работы к защите указывается руководителем в отзыве, оформленного по установленной форме (Приложение И).

При положительном решении руководитель оформляет отзыв на выпускную квалификационную работу с учетом результатов проверки на плагиат и представляет его вместе с выпускной квалификационной работой и отчетом о проверке на утверждение заведующему кафедрой, который принимает решение о допуске к защите.

При отказе руководителем в допуске выпускной квалификационной работы до защиты работа должна быть переработана и представлена к защите в другой временной период согласно графика работы экзаменационной комиссии.

Обучающийся, не допущенный к защите выпускной квалификационной работы, считается не выполнившим учебный план.

### **5.7 Предварительная защита выпускной квалификационной работы**

Предварительная защита проводится не позднее, чем за месяц до официальной даты защиты выпускных квалификационных работ.

С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества выпускных квалификационных работ и подготовки обучающихся к официальной защите проводится заседание выпускающей кафедры, где каждый обучающийся в присутствии руководителя выпускной квалификационной работы проходит предварительную защиту выпускной квалификационной работы. К предварительной защите обучающийся представляет задание на выполнение выпускной квалификационной работы и полный непереpletенный (несброшюрованный) вариант выпускной квалификационной работы.

В обязанности членов выпускающей кафедры входит:

- оценка степени готовности выпускной квалификационной работы;
- дача рекомендаций по устранению выявленных недостатков работы (при их наличии);
- рекомендации о допуске выпускной квалификационной работы к официальной защите.

Результаты обсуждения выпускных квалификационных работ: оценка степени готовности, рекомендации по устранению выявленных недостатков работы (при их наличии), рекомендация о допуске (не допуске) к официальной защите фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры.

### **5.8 Рецензирование выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа обучающегося подлежит обязательному внешнему рецензированию, которое является необходимым для выпускных квалификационных работ, выполненных как по заявкам предприятий, так и для получения дополнительной объективной оценки труда выпускника в соответствующей области.

При этом предпочтение отдается специалистам тех учреждений и организаций, где обучающийся проходил преддипломную практику.

Выпускная квалификационная работа предоставляется официальному рецензенту обязательно в переpletенном виде не позднее, чем за 10 дней до защиты и возвращается на выпускающую кафедру вместе с официальной рецензией не позднее, чем за 5 дней до защиты выпускной квалификационной работы. Рецензия выполняется по установленной форме (Приложение К).

В рецензии должно быть отмечено значение изучения данной темы, ее актуальность, теоретическая и практическая ценность, а также насколько успешно обучающийся справился с раскрытием темы работы и рассмотрением теоретических и практических вопросов.



Рецензенту следует обратить внимание на содержание и оформление выпускной квалификационной работы. При этом следует обратить внимание на:

–полноту и глубину рассмотрения проблемы, соответствующей теме выпускной квалификационной работы;

–использование отечественной и зарубежной литературы;

–используемые методы анализа проблемы;

–грамотность оформления, достаточность иллюстрационного материала и т.д.

В рецензии указывается оценка, которую заслуживает выпускная квалификационная работа.

Подпись рецензента должна быть заверена печатью организации.

При получении обучающимся рецензии ему, совместно с руководителем выпускной квалификационной работы, следует подготовить ответ за замечания.

В случае, если рецензент, исходя из содержания выпускной квалификационной работы, не считает возможным допустить выпускника к защите работы в ЭК, этот вопрос рассматривается в Плодоовощном институте им. И.В. Мичурина ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ с участием руководителя и автора выпускной квалификационной работы.

## **5.9 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы является последним по порядку испытанием аттестации выпускников и проводится в соответствии с графиком государственной итоговой аттестации. К защите выпускной квалификационной работы обучающийся готовится основательно и серьезно. Обучающийся должен не только написать высококачественную работу, но и уметь защитить ее.

На защиту предоставляется полностью оформленная (переплетенная в твердом переплете) выпускная квалификационная работа, в которую вкладываются отзыв руководителя выпускной квалификационной работы и внешняя рецензия. Выпускная квалификационная работа должна быть представлена секретарю комиссии не позднее 12 часов рабочего дня, предшествующего дню защиты. Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Обучающийся должен подготовить доклад, в котором необходимо четко и кратко изложить основные положения выпускной квалификационной работы, при этом для большей наглядности следует представить презентацию (демонстрационный материал, основанный на иллюстративном материале выпускной квалификационной работы). Перечень слайдов, представляемых на защиту, определяется обучающимся совместно с руководителем выпускной квалификационной работы.

В докладе следует отразить: актуальность темы; цель выпускной квалификационной работы; задачи, решаемые для достижения этой цели; объекта и краткое изложение сути проведенного исследования; выявленные недостатки и предложения по их устранению, направления совершенствования экономической безопасности. Продолжительность доклада должна составлять 7-10 минут.

После доклада обучающемуся задаются вопросы по теме выпускной квалификационной работы. Уяснив сущность вопросов, обучающийся должен дать краткий и убедительный ответ. Затем руководитель выпускной квалификационной работы или члены ЭК зачитывают отзыв и рецензию на выпускную квалификационную работу.

После этого обучающемуся предоставляется слово для квалифицированного ответа на замечания рецензента (согласиться с ними, аргументировано опровергнуть их, отстаивая свою точку зрения или объяснив причину недоработок и каким способом их надо устранить). Во время защиты ведется протокол заседания ЭК, в котором отражаются все заданные вопросы, ответы.

После окончания защиты проводится закрытое заседание ЭК, на котором подводятся итоги ее работы, оцениваются выпускные квалификационные работы и принимается решение о присвоении соответствующей квалификации, а также о рекомендации для поступления его в магистратуру.

Для оценки сформированности компетенций при защите выпускной квалификационной работы используется разработанная форма.

Решение комиссии принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ЭК. После объявления результатов защиты заседание ЭК объявляется закрытым.

Итоги защиты выпускных квалификационных работ обсуждаются на заседании выпускающей кафедры и ученого совета Плодоовощного института им. И.В. Мичурина.

## **5.10 Критерии оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ и шкала оценочных средств**

Основными критериями оценки выпускных квалификационных работ являются следующие:

- актуальность и научная новизна темы работы;
- практическая значимость работы;
- применение современной методологии исследования;
- умение работать с научной литературой;
- комплексный, системный подход к разработке и решению проблемы;
- умение грамотно, стройно и логически обоснованно излагать свои мысли, обобщать расчеты, строить графики и диаграммы по экономическим показателям;
- оформление работы в соответствии с установленными требованиями.

При оценке на защите выпускной квалификационной работы ЭК также принимает во внимание следующие моменты:

- отзыв на выпускную квалификационную работу научного руководителя;
- презентация и содержание доклада;
- качество, полнота и глубина ответов на вопросы членов комиссии.

Оценка «Отлично» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую основу, глубокий анализ, критический разбор деятельности учреждения (организации), логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента. При ее защите обучающийся аргументировано показывает знания биотехнологических процессов производства путем

применения клеток микроорганизмов и растения, а также организацию планирования и управления действующим биотехнологическим процессом и производством. Во время доклада выпускник использует презентации и легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «Хорошо» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую основу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор деятельности организации, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными знаниями биотехнологических процессов производства путем применения клеток микроорганизмов и растения, а также организации планирования и управления действующим биотехнологическим процессом и производством. ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензента. Во время доклада используется презентация, выпускник без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется за ВКР, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую основу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностные знания биотехнологических процессов производства путем применения клеток микроорганизмов и растения, а также организации планирования и управления действующим биотехнологическим процессом и производством. В отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за ВКР, которая не носит исследовательского характера, не имеет знаний биотехнологических процессов производства путем применения клеток микроорганизмов и растения, а также организации планирования и управления действующим биотехнологическим процессом и производством. В отзывах руководителя и рецензента имеются критические замечания. При защите ВКР выпускник затрудняется ответить на поставленные вопросы по ее теме, не владеет теорией вопроса, в защите отсутствуют наглядные пособия и раздаточные материалы.

Итоги защиты ВКР ежегодно обсуждаются на заседаниях кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, ученых советах Плодоовощного института им. И.В. Мичурина. С учетом отчетов председателей комиссий по защитах ВКР предлагаются меры по совершенствованию организационной и методической работы, связанной с их выполнением.

### Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания*	Оценочные средства (кол. баллов)
1	2	3
Продвинутой (75-100 баллов) «отлично»	<b>знает</b> характеристики объектов, методики и направленность исследований, биотехнологический процесс и его составляющие; <b>умеет</b> самостоятельно работать с	1. Умение обосновывать актуальность темы и раскрывать, оценивать степень разработанности проблемы (15-20).

	<p>научной отечественной и иностранной литературой на основе анализа которой способен сформулировать проблемы, поставить цель и определить задачи для ее достижения. Умеет самостоятельно анализировать полученные результаты, обобщать, формулировать выводы;</p> <p><b>владеет</b> понятийным аппаратом, современными методиками проведения исследований, анализа экспериментального материала, навыками обобщения, обсуждения и изложения результатов исследований. Работа аккуратно оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР, и представляет собой законченное научное исследование.</p>	<p>2. Умение работать с научной, научно-методической, учебной и справочной литературой (15-20).</p> <p>3. Уровень владения исследовательской культурой, умение осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование (15-20) .</p> <p>4. Умение грамотно излагать и правильно оформлять работу в соответствии с требованиями к ВКР (15-20) .</p> <p>5. Умение обобщать материал и делать обоснованные выводы (15-20).</p>
<p>Базовый (50-74 балла) «хорошо»</p>	<p><b>знает</b> основные характеристики наиболее распространенных объектов, знаком с методиками и направленностью исследований, биотехнологический процесс и его составляющие;</p> <p><b>умеет</b> самостоятельно работать с научной отечественной и иностранной литературой, на основе анализа которой способен сформулировать проблемы, поставить цель и определить задачи для ее достижения. Умеет самостоятельно анализировать полученные результаты, обобщать, формулировать выводы;</p> <p><b>владеет</b> понятийным аппаратом, современными методиками проведения исследований, анализа экспериментального материала, навыками обобщения, обсуждения и изложения результатов исследований.</p> <p>Работа аккуратно оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР, и представляет собой законченное научное исследование.</p>	<p>1. Умение обосновывать актуальность темы и раскрывать, оценивать степень разработанности проблемы (10-15).</p> <p>2. Умение работать с научной, научно-методической, учебной и справочной литературой (10-15).</p> <p>3. Уровень владения исследовательской культурой, умение осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование (10-15).</p> <p>4. Умение грамотно излагать и правильно оформлять работу в соответствии с требованиями к ВКР (10-15).</p> <p>5. Умение обобщать материал и делать обоснованные выводы (10-15).</p>
<p>Пороговый (35-49)</p>	<p>Автор недостаточно убедительно обосновывает актуальность выбранной</p>	<p>1. Умение обосновывать актуальность темы и</p>

<p>баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>темы, делает это недостаточно четко и поверхностно, слабо раскрывает степень разработанности проблемы. Автор обнаруживает поверхностное знакомство со специальной литературой, недостаточно владеет навыками критического ее анализа. Автор проявляет недостаточное владение понятийным аппаратом исследования. Теоретическая база работы отражает сущность проблемы, однако ее содержание не является исчерпывающим. Автор недостаточно полно владеет методологией научной работы, слабо соотносит исследовательскую и теоретическую части. Выводы и заключение нуждаются в углублении и уточнении, часто не соотносятся с целью и задачами исследования. Автор допускает орфографические, пунктуационные, грамматические и речевые ошибки. Работа недостаточно выверена, ошибки исправлены не полностью.</p>	<p>раскрывать, оценивать степень разработанности проблемы (7-10).  2. Умение работать с научной, научно-методической, учебной и справочной литературой (7-10).  3. Уровень владения исследовательской культурой, умение осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование (7-10).  4. Умение грамотно излагать и правильно оформлять работу в соответствии с требованиями к ВКР (7-10).  5. Умение обобщать материал и делать обоснованные выводы (7-10).</p>
<p>Низкий (допоровый) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»</p>	<p>Автор обнаруживает неумение обосновывать актуальность темы и раскрывать степень разработанности проблемы. Автор обнаруживает поверхностное знакомство со специальной литературой, слабо ориентируется в ней. Автор слабо владеет понятийным аппаратом. Теоретическая часть работы не отражает или слабо отражает сущность научной проблемы. Автор не владеет или слабо владеет методологией и методикой научного исследования, обнаруживает слабые навыки анализа фактического материала, делает выводы, носящие декларативный характер. Автор не умеет оформлять работу в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР. Работа носит реферативный характер. Не решена большая часть задач.</p>	<p>1. Умение обосновывать актуальность темы и раскрывать, оценивать степень разработанности проблемы (менее 7).  2. Умение работать с научной, научно-методической, учебной и справочной литературой (менее 7).  3. Уровень владения исследовательской культурой, умение осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование (менее 7).  4. Умение грамотно излагать и правильно оформлять работу в</p>

		соответствии с требованиями к ВКР (менее 7). 5. Умение обобщать материал и делать обоснованные выводы (менее 7).
--	--	---

## **6. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ**

По результатам государственного экзамена обучающийся имеет право на апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения итогового аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами итогового экзамена. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственных итоговых аттестационных испытаний.

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. В состав апелляционной комиссии входят председатель комиссии и не менее 3 членов указанной комиссии. Председателем апелляционной комиссии утверждается руководитель организации (лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, уполномоченное руководителем организации - на основании распорядительного акта организации). Состав апелляционной комиссии формируется из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета и не входящих в состав государственной экзаменационной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного итогового аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

–об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного экзамена не подтвердились и (или) не повлияли на результат;

–об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного экзамена подтвердились и повлияли на результат государственного итогового аттестационного испытания.

В последнем случае, результат проведения государственного итогового аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное итоговое аттестационное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

–об отклонении апелляции и сохранении результата государственного итогового испытания;

–об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного итогового испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного итогового испытания и выставления нового. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного итогового аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного итогового аттестационного испытания не принимается.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное итоговое аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в университет документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное итоговое аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного итогового аттестационного испытания.

## **7. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **7.1 Основная учебная литература**

1. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07409-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/423049>

2. Основы микробиологии и биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студентов направления бакалавриата 280200 «Защита окружающей среды»: самост. учеб. электрон. изд. / Сыкт. лесн. ин-т; сост.: Ф. М. Хабибуллина. — Электрон. дан. — Сыктывкар: СЛИ, 2012. — Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>.

3. Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. В. Назаренко [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07843-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/423832>

4. Тарова З.Н. Ферментные препараты. Получение. Применение. Учеб пособие./З.Н. Тарова, С.Л. Расторгуев, Н.В. Сухорукова.- Мичуринск: Изд. Мичуринского госагроуниверситета, 2012.- 86.с.

### **7.2 Дополнительная учебная литература:**

1. Евтушенков А. Н. Введение в биотехнологию: курс лекций/ А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Мн.: БГУ, 2004.

2. Биотехнология [Электронный ресурс] / О. Отис, Воронин // RUBЕЖ .— 2015 .— №6 (14) .— С. 125-129 .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/481763>
3. Клунова С.М. Биотехнология.- М.: Академия, 2010.
4. Общая биотехнология [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. С. Гамаюрова, Л. Э. Ржечицкая, М. Е. Зиновьева, Р. К. Закиров, Казан. гос. технол. ун-т .— Казань : КГТУ, 2005 .— 84 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/292617>
5. Полевой В.В. Фитогормоны. Л.: Изд-во Лен. Институт, 1982.
6. Огурцов А.Н. Основы молекулярной биологии./ А.Н. Огурцов-НТУ "ХПИ", 2011, -304 с.
7. Сельскохозяйственная биотехнология /Под ред. В.С. Шевелухи./ М.: Изд-во. МСХА, 2003-469с.

### **7.3 Электронно-библиотечные системы и информационные справочные системы**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. ООО «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 11.03.2022 № б/н)
3. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 21.02.2022 № б/н)
4. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 12.04.2022 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
5. Электронные базы данных «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 05.03.2022 № 1502/бп22)
6. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 18.03.2022 № б/н)
7. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
8. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
9. Библиотечно-информационные и социокультурные услуги пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)
10. Программы АСТ-тестирования для рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся (договор от 25.09.2019 № Л-103/19)
11. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (<https://docs.antiplagius.ru>) (лицензионный договор от 07.04.2022 № 4919)



12. Программные комплексы НИИ мониторинга качества образования: «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО)» (лицензионный договор от 13.04.2022 № ФЭПО -2022/1/09)
13. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 14.01.2022 № 10001 /13900/ЭС)
14. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 16.02.2022 № 194-01/2022)
15. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 19.07.2021 № 462)

## **8. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении итоговой аттестации;

присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами экзаменационной комиссии);

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного итогового аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного итогового экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении итогового аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного итогового аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного итогового аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных итоговых аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного итогового аттестационного испытания по отношению к установленной

продолжительности (для каждого государственного итогового аттестационного испытания).

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 736 от 10.08.2021 г.

*Авторы:* Папихин Р.В. - канд. с.-х. наук, доцент.



Кирина И.Б. заведующий кафедрой садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, кандидат с.-х. наук, доцент.



*Рецензент:* Мацнев И.Н. зав.кафедрой агрохимии, почвоведения и агроэкологии, канд. с.-х. наук



Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

*Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО*

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «10» апреля 2023 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «17» апреля 2023 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «20» апреля 2023 г.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение А

### **Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

1. Оптимизация методики клонального микроразмножения перспективных сортов смородины черной.
2. Совершенствование технологии производства ферментных препаратов на ООО «Агрофермент», Первомайский район, Тамбовская область.
3. Повышение эффективности производства дрожжей в дрожжевом отделении путем оптимизации работы сепаратора на ОАО «Биохим» г. Рассказово, Тамбовской области
4. Интенсификация процесса выделения сока с применением ферментов.

5. Повышение стойкости дрожжевых клеток путем совершенствования системы охлаждения концентрата в дрожжевом отделении ОАО «Биохим» г. Рассказово Тамбовской области.
6. Разработка технологии подготовки посевного материала продуцентов при производстве ферментных препаратов.
7. Оптимизация состава питательных сред при клональном микроразмножении разных видов актинидий.
8. Оптимизация методики клонального микроразмножения перспективных сортов сирени обыкновенной.
9. Разработка методов культуры тканей *in vitro* томата и огурца.
10. Диагностика онкологических заболеваний методом иммуноферментного анализа в ТГУП имени Брюхоненко г. Мичуринска.
11. Снижение бактериологической обсемененности свекловичной мелассы путем предварительной стерилизации на ОАО «Биохим» г. Рассказово Тамбовской области.
12. Совершенствование технологии производства ферментных препаратов на ООО «Агрофермент», Первомайский район, Тамбовская область.
13. Оптимизация состава питательных сред при клональном микроразмножении разных видов актинидий.
14. Оптимизация методики клонального микроразмножения перспективных сортов малины.

Приложение Б

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Заведующему кафедрой

\_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О. заведующего)

института \_\_\_\_\_

(наименование )

обучающегося \_\_\_\_\_ курса, группы

\_\_\_\_\_

по направлению подготовки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. обучающегося)

**З А Я В Л Е Н И Е.**

Прошу разрешить мне подготовку выпускной квалификационной работы по теме:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

и назначить руководителем \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Плодоовощной институт имени И.В. Мичурина  
Направление 19.03.01 Биотехнология  
Направленность (профиль) Биотехнология  
Выпускающая кафедра садоводства, биотехнологии и селекции ельскохозяйственных культур

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

---

Автор работы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Руководитель работы \_\_\_\_\_  
(должность, звание, Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Допускается к защите на ГЭК

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(звание, Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Мичуринск-наукоград, 20 г.



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Плодоовощной институт имени И.В.Мичурина

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) Биотехнология

Выпускающая кафедра садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_ (Ф.И. О.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (подпись)

### ПЛАН-ГРАФИК

#### подготовки выпускной квалификационной работы

на тему: \_\_\_\_\_  
 обучающимся \_\_\_\_\_  
 (Ф.И.О.)

№	Выполняемые виды деятельности	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1.	Поиск литературы и других источников, их предварительное изучение, подготовка списка источников		
2.	Формирование плана исследования, его содержания и структуры		
3.	Написание разделов ВКР		
4.	Формирование выводов и практических рекомендаций. Написание заключения		
5.	Оформление выпускной квалификационной работы		
6.	Представление выпускной квалификационной работы на кафедру		
7.	Подготовка доклада и иллюстративных материалов для защиты		
8.	Изучение отзыва и рецензии. Подготовка ответов на замечания		

Исполнитель: \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Приложение Д

Ректору  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

\_\_\_\_\_

администрации \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(название предприятия)

### З А Я В К А

Руководство, администрация \_\_\_\_\_

(наименование предприятия)

просит выполнить выпускную квалификационную работу на тему:

« \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ »

обучающимся \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

обучающимся в Плодоовощном институте им. И.В. Мичурина ФГБОУ ВО Мичуринский  
ГАУ

Руководитель предприятия \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

М.П.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**1. Примеры (образцы) оформления списка литературы:**

1. Биотехнология: Учебник / С.Л. Расторгуев, Ф.Н. Пильщиков и др.: под ред. В. А. Потапова, Ф.Н. Пильщикова. - М.: Колос, 2000. - 432 с.
2. ГОСТ 8759-92 Сорго: Требования при заготовках и поставках. - Введ.с 01.06.93. - М.: Изд-во стандартов, 1992. - 9 с.
3. Завражнов, А.И. Научоград и кадровый потенциал г. Мичуринска / А.И. Завражнов // Повышение эффективности садоводства в современных условиях. - Матер. Всерос. науч.-практ. конф. 22-24 декабря 2003 г. -Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2003. - Т. 1. - С. 10-14.
4. Пойменное овощеводство / В.А. Борисов, С.С. Вансян, Н.Ф. Ермаков, С.С. Егоров. - М.: Росагропромиздат, 1990. - 224 с.
5. Трунов, Ю.В. Минеральное питание и урожайность яблони на слаборослых клоновых подвоях / Ю.В. Трунов. - Мичуринск, Изд. МичГАУ, 2003. - 188 с.
6. Пухальская, Н.В. Минеральное питание растений в связи с глобальным повышением концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере Земли (обзор) / Н.В. Пухальская // Сельскохозяйственная биология, 1996. - № 1. - С. 27-40.
7. Федеральный закон РФ о внесении изменений и дополнений в законы РФ «О подоходном налоге с физических лиц» и «О налоге предприятий и организаций» // Экономика и жизнь. - 1995. - июль (№ 27). - С. 26.
8. Елизаров, О.А. Дифференцирующая роль условий выращивания и отборы в проявлении сортовых признаков у свеклы столовой / О.А. Елизаров. - Автореф. дис...канд. с.-х. наук. - М., 2003. - 23 с.

**ССЫЛКИ.** При ссылке в тексте на литературные источники следует приводить фамилию автора источника и через запятую - год издания источника, заключенные в круглые скобки, например: (Иванов, 2003). При ссылке на одного или нескольких авторов следует указывать в тексте инициалы и фамилии авторов в указани<sup>и</sup>ем в круглых скобах года издания, например: «По данным В.И. Будаговского (1976), сила роста плодовых деревьев зависит от типа подвоя».

Заявление

о самостоятельном характере письменной работы

Я, \_\_\_\_\_

(Ф.И.О)

обучающийся \_\_\_ курса, Плодоовощного института им. И.В. Мичурина направления  
19.03.01 Биотехнология заявляю, что в моей письменной работе на тему:

\_\_\_\_\_

представленной в Государственную аттестационную комиссию для публичной защиты,  
не содержится элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен (а) с действующим в Университете Положением о проверке ВКР (НКР) на наличие заимствований с использованием системы «Антиплагиат» в ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», в соответствии с которым обнаружение плагиата является основанием для отказа в допуске письменной работы к публичной защите и применения дисциплинарных взысканий вплоть до отчисления из Университета.

Подпись \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Плодоовощной институт имени И.В. Мичурина  
Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология  
Направленность (профиль) Биотехнология  
Выпускающая кафедра садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур

**ОТЗЫВ**  
**о выпускной квалификационной работе на тему:**

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**СОДЕРЖАНИЕ ОТЗЫВА**

Выпускная	квалификационная	работа	выполнена
-----------	------------------	--------	-----------

\_\_\_\_\_ ВКР была проверена на наличие неправомерных заимствований в системе «Антиплагиат». При написании данной работы использовались источники, указанные в списке литературы или оформленные в виде цитат в тексте, что определяет корректность заимствования в допустимых пределах.

Учитывая достаточный уровень знаний автора и практическую ценность проведенной работы, считаю, что:

Выпускная квалификационная работа \_\_\_\_\_ (не) допускается к защите и заслуживает \_\_\_\_\_ оценки (положительной/ отрицательной)

а ее автор (ФИО) \_\_\_\_\_ заслуживает присвоения квалификации \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ г.  
Руководитель работы \_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество, должность, место работы)

Подпись руководителя работы \_\_\_\_\_

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Институт Плодоовощной имени И.В. Мичурина\_

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Выпускающая кафедра садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур

**РЕЦЕНЗИЯ  
на выпускную квалификационную работу:**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Руководитель выпускной квалификационной работы:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, ученая степень, звание)

Рецензент: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность, ученая степень, звание)

Выпускная квалификационная работа содержит \_\_\_\_ стр., включая \_\_\_\_ рисунков, \_\_\_\_ таблиц, список литературы содержит \_\_\_\_ источников.

Краткое содержание выпускной квалификационной работы и принятых решений \_\_\_\_\_

Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

Отрицательные стороны работы \_\_\_\_\_

Оформление работы соответствует требованиям положения о ВКР для выпускников Мичуринского ГАУ, содержит все необходимые разделы, таблицы и рисунки \_\_\_\_\_

Выпускная квалификационная работа заслуживает \_\_\_\_\_  
(положительной/ отрицательной)

оценки, а ее автор (ФИО) \_\_\_\_\_ заслуживает присвоения  
квалификации \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ г.

Подпись рецензента работы \_\_\_\_\_

Исполнитель: \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.