

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 09.08.2022  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07601e11a2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
для государственной итоговой аттестации

Направление подготовки	<b>19.04.01 Биотехнология</b>
Направленность (профиль)	<b>Биотехнология</b>
Квалификация выпускника	<b>Магистр</b>
Выпускающая кафедра	<b>Микробиология и биотехнология</b>

**Разработчики:** *заведующий кафедрой Ларионова О.С.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

*доцент Исайчева Л.А.*

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Содержание

1. Основные положения.....	3
2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.....	3
3. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания.....	6
4. Материалы для оценки результатов освоения образовательной программы.....	15
5. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы.....	17

## 1. Основные положения

Оценочные материалы для государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (направленность (профиль) - Биотехнология) разработан на основании Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, реализуемым в ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, утверждённого приказом ректора от 29 августа 2017 г. № 552-ОД, Порядка разработки (актуализации) программ государственной итоговой аттестации обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, реализуемым в ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, утверждённого приказом ректора от 29 августа 2017 г. № 552-ОД и Программы государственной итоговой аттестации, утверждённой и.о. декана факультета ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий Н.Л. Моргуновой «29» июля 2022 г., протокол № 1.

## 2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

2.1. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие образовательную программу по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (направленность (профиль) – Биотехнология): научно-исследовательская; проектная; организационно-управленческая; производственно-технологическая; педагогическая.

2.2. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

ОК-3 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук;

ОК-4 способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

ОК-5 способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом;

ОК-6 готовностью использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов.

2.3. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

ОПК-1 способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов;

ОПК-2 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-3 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОПК-4 готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез;

ОПК-5 способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет (далее сеть «Интернет»)) для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-6 готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

2.4. Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1) научно-исследовательская:

ПК-1 готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы;

ПК-2 способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;

ПК-3 способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности;

2) проектная:

ПК-4 готовностью к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства;

ПК-5 способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования;

ПК-6 способностью к разработке проектной документации;

3) организационно-управленческая:

ПК-7 готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ;

ПК-8 способностью к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации;

ПК-9 готовностью использовать основные принципы организации метрологического обеспечения производства;

ПК-10 способностью к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества;

ПК-11 способностью обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии;

ПК-12 способностью планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды;

4) производственно-технологическая:

ПК-13 готовностью к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством;

ПК-14 способностью использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств;

ПК-15 готовностью обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции;

ПК-17 готовностью к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов;

ПК-16 способностью осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля;

ПК-18 способностью к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов;

ПК-19 способностью к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам;

5) педагогическая:

ПК-20 готовностью к проведению учебных занятий, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов;

ПК-21 готовностью к подготовке учебных и учебно-методических материалов;

ПК-22 способностью осваивать и использовать современные образовательные технологии.

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

3.1. Описание показателей оценивания компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (направленность (профиль) – Биотехнология) представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели оценивания компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><b>Знания:</b> знает теоретические основы методологии научного исследования, включая метод анализа и построения научных теорий; методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; поэтапную историю формирования научных представлений, гипотез, теорий, изобретений и открытий, относящихся к биотехнологии</p> <p><b>Умения:</b> умеет применять в научных исследованиях методы теоретического и эмпирического мышления; планировать научные исследования</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методом анализа и построения научных теорий; методами проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий; системным методом исследования</p>
ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p><b>Знания:</b> знает основные понятия об информационных технологиях в науке и образовании; методы информационных технологий в науке и образовании; правила техники безопасности при работе биотехнологическими методами и объектами</p> <p><b>Умения:</b> умеет анализировать, обобщать информацию информационных технологиях в науке и образовании; ориентироваться в различных областях биотехнологии и в разнообразии биотехнологической продукции</p> <p><b>Навыки:</b> владеет навыками широкого анализа информационных технологий в науке и образовании; знаниями различных биотехнологических и биоинженерных процессов</p>
ОК-3 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук	<p><b>Знания:</b> знает особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; методы построения моделей для исследования; современные направления биотехнологии; способы совершенствования и оптимизации биотехнологического производства</p> <p><b>Умения:</b> умеет ориентироваться в различных областях биотехнологии и в разнообразии биотехнологической продукции; осуществлять осмысление результатов научных исследований на современной методологической основе; использовать законы и приемы логики в целях аргументации в научных дискуссиях и повседневном общении</p> <p><b>Навыки:</b> владеет знаниями, приемами и методами научного ана-</p>

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
	лиза различных биотехнологических и биоинженерных процессов; навыками логико-методологического анализа и научного обобщения полученных результатов
ОК-4 способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	<p><b>Знания:</b> знает современные направления биотехнологии; логические методы и приемы научного исследования; особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основные принципы работы методов исследования в биотехнологии</p> <p><b>Умения:</b> уметь решать профессиональные задачи в условиях производственной деятельности; осуществлять осмысление результатов научных исследований на современной методологической основе; осваивать новые модификации основных методов исследований в биотехнологии</p> <p><b>Навыки:</b> владеть методами интерпретации, анализа и научного обобщения полученных результатов исследования; основными методами исследования в биотехнологии</p>
ОК-5 способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом	<p><b>Знания:</b> знает принципы организации научно-исследовательской работы и проектных работ</p> <p><b>Умения:</b> умеет организовать поэтапное выполнение научно-исследовательской работы и проектных работ</p> <p><b>Навыки:</b> владеет навыками рациональной организации научно-исследовательской работы и проектных работ</p>
ОК-6 готовностью использовать правовые и этические нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	<p><b>Знания:</b> знает правовые и этические нормы</p> <p><b>Умения:</b> умеет оценивать последствия своей профессиональной деятельности</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методами разработки и осуществления социально значимых проектов</p>
ОПК-1 способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	<p><b>Знания:</b> знает принципы работы различных оптических приборов, сущность центрифугирования, рН-метрии, колоночной хроматографии, электрофореза</p> <p><b>Умения:</b> умеет осуществлять работу на современном биотехнологическом оборудовании и научных приборах</p> <p><b>Навыки:</b> владеет основными методами экспериментального исследования в области биотехнологии на современном биотехнологическом оборудовании и научных приборах</p>
ОПК-2 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном	<b>Знания:</b> знает теоретические основы письменной и устной речевой коммуникации; общие принципы написания научных работ, правила и приемы устной академической речи и научной полемики; основы современного речевого этикета научного общения

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Умения:</b> умеет строить общение в соответствии со сферой реализации речи: демонстрировать навыки нормативной, точной, выразительной речи; создавать научные тексты в соответствии с нормами научного стиля</p> <p><b>Навыки:</b> владеет навыками коммуникативной, интерактивной и перцептивной речевой деятельности применительно к сфере научного общения; методами пропаганды научных достижений</p>
ОПК-3 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p><b>Знания:</b> знает основы научно технического регулирования в области системах управления; руководства коллективом при разработке бизнес-плана; правила работы с патентами и технической информацией по подбору систем управления</p> <p><b>Умения:</b> умеет выбирать системы управления, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса; координировать деятельность персонала биотехнологического производства</p> <p><b>Навыки:</b> владеет навыками руководства коллективом исполнителей бизнес-плана в биотехнологическом производстве</p>
ОПК-4 готовностью использовать методы математического моделирования материалов и технологических процессов, готовностью к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	<p><b>Знания:</b> знает принципы проведения теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез</p> <p><b>Умения:</b> умеет организовать экспериментальную работу по проверке теоретических гипотез</p> <p><b>Навыки:</b> владеет приемами теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез</p>
ОПК-5 способностью использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, способностью использовать базы данных, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знания:</b> знает основные требования к представлению результатов работ в профессиональной сфере деятельности; современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии</p> <p><b>Умения:</b> умеет применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; использовать ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Навыки:</b> владеет навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении профессиональных задач в области биотехнологии и смежных отраслей</p>

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
ОПК-6 готовностью к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	<p><b>Знания:</b> знает объекты интеллектуальной собственности и права на объекты интеллектуальной собственности в области биотехнологий</p> <p><b>Умения:</b> умеет применять законы защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности; представлять результаты выполненной работы с учетом требований по защите интеллектуальной собственности</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методами и приемами защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности</p>
ПК-1 готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы	<p><b>Знания:</b> знает принципы планирования, организации и проведения научно-исследовательской работы; математические методы обработки экспериментальных данных</p> <p><b>Умения:</b> умеет формулировать задачи исследования, разрабатывать методику проведения эксперимента, проводить НИР</p> <p><b>Навыки:</b> владеет навыками рациональной организации научно-исследовательской работы; методами обработки и представления результатов эксперимента</p>
ПК-2 способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	<p><b>Знания:</b> знает виды научно-технической информации; способы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; типы отечественных и зарубежных библиографических баз данных</p> <p><b>Умения:</b> умеет осуществлять библиографический, документальный и фактографический поиск научной информации; представить информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><b>Навыки:</b> владеет современными методами поиска научно-технической информации, ее анализа и обработки, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p>
ПК-3 способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите ин-	<p><b>Знания:</b> знает виды и способы апробации результатов научных исследований; требования к подготовке научных отчетов, рефератов, диссертаций, авторефератов, научных публикаций</p> <p><b>Умения:</b> умеет осуществлять осмысление результатов научных исследований на современной методологической основе; использовать законы и приемы логики в целях аргументации в научных дискуссиях и повседневном общении; выделять основные составные части научных материалов, используемых при апробации результатов исследований, формулировать цели и задачи, описывать методику и результаты исследований, делать выводы, оформлять ссылки на литературные источники, составлять мультимедийные презентации к докладам и стендовые сообщения</p>

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
теллектуальной собственности	<b>Навыки:</b> владеет навыками логико-методологического анализа и научного обобщения полученных результатов; приемами и методами подготовки устных и письменных материалов для апробации результатов научных исследований
ПК-4 готовностью к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	<b>Знания:</b> знает технологию биотехнологических производств; функциональные возможности современного биотехнологического оборудования; основы научно технического регулирования в области проектирования
	<b>Умения:</b> умеет проектировать опытные, опытно-промышленные и промышленные установки биотехнологического производства
	<b>Навыки:</b> владеет методологией разработки новых биотехнологических производств
ПК-5 способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования	<b>Знания:</b> знает основы промышленной биотехнологии, современное биотехнологическое оборудование
	<b>Умения:</b> умеет провести расчет биотехнологического оборудования и проектирование нестандартного оборудования
	<b>Навыки:</b> владеет методами и способами, необходимыми для расчета и выбора оборудования
ПК-6 способностью к разработке проектной документации	<b>Знания:</b> знает основные понятия, правила и принципы разработки проектной документации
	<b>Умения:</b> умеет рассчитывать проектную мощность предприятия и оборудования
	<b>Навыки:</b> владеет методами расчета и разработки проектной документации
ПК-7 готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ	<b>Знания:</b> знает способы организации работы коллектива исполнителей в бизнес-плане
	<b>Умения:</b> умеет принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений
	<b>Навыки:</b> владеет методикой определения порядка выполнения работ в бизнес-плане
ПК-8 способностью к проведению технико-экономического анализа производства и составлению технико-экономической документации	<b>Знания:</b> знает технико-экономическую документацию, категории технологических способов производства; методы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений; способы проведения технико-экономического анализа
	<b>Умения:</b> умеет систематизировать и обобщать технико-экономическую документацию
	<b>Навыки:</b> владеет методами управления первичными производственными подразделениями, разработки производственных программ и технико-экономического анализа биотехнологического производства
ПК-9 готовностью использовать основные	<b>Знания:</b> знает компоненты метрологического обеспечения; системные проблемы метрологического обеспечения и пути их ре-

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
принципы организации метрологического обеспечения производства	<p>шения; структуру метрологического обеспечения; научные основы выбора номенклатуры измеряемых величин и контролируемых параметров, средств измерений, контроля, испытаний и поверки</p> <p><b>Умения:</b> умеет выбирать структуру метрологического обеспечения конкретных производственных процессов и испытательных процедур и соответствующего технического, методического и нормативно-правового обеспечения</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методами оценки качества метрологического обеспечения в целом</p>
ПК-10 способностью к разработке системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	<p><b>Знания:</b> знает требования стандартов качества, законодательные основы безопасности биотехнологической продукции</p> <p><b>Умения:</b> умеет разрабатывать положения системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества; осуществлять производственный контроль сырья, готовой продукции и технологических процессов; организовать мероприятия в области внедрения системы менеджмента качества биотехнологической продукции</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методами ведения технологического процесса в соответствии с регламентом в области системы менеджмента качества</p>
ПК-11 способностью обеспечивать технологическую дисциплину, санитарно-гигиенический режим работы предприятия, содержание технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии	<p><b>Знания:</b> знает законодательные акты, необходимые для обеспечения санитарно-гигиенического режима предприятий, правила содержания технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии</p> <p><b>Умения:</b> умеет организовать технологический процесс и дисциплину на предприятии; проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества биотехнологического продукта</p> <p><b>Навыки:</b> владеет законодательными знаниями санитарно-гигиенического режима предприятий, правилами содержания технологического оборудования в надлежащем техническом состоянии</p>
ПК-12 способностью планировать и проводить мероприятия по обеспечению техники безопасности на производстве, по мониторингу и защите окружающей среды	<p><b>Знания:</b> знает принципы и уровни контроля и управления биотехнологическими процессами; биологические факторы воздействия биотехнологических процессов/производств на окружающую среду; биологические проблемы охраны и восстановления окружающей среды и способы их решения</p> <p><b>Умения:</b> умеет решать задачи производственного анализа, связанные с созданием и переработкой материалов с использованием моделирования объектов и процессов биотехнологии логично и последовательно обосновать принятие технологических решений с учетом требований биологической безопасности</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методами экспериментальной оценки ущерба от деятельности предприятия; методами выбора рационального спо-</p>

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
	сбора снижения воздействия на окружающую среду; методами экологического обеспечения производства
ПК-13 готовностью к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством	<p><b>Знания:</b> знает принципы и уровни контроля и управления биотехнологическими процессами; общетехнические и специфические методы и средства контроля процессов биотехнологии физико-химические средства управления биотехнологическими процессами; методику организации испытаний и производства биотехнологической продукции; теоретические основы контроля и управления процессами производства биотехнологического продукта</p> <p><b>Умения:</b> умеет проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества биотехнологического продукта</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методами контроля и управления процессами производства биотехнологического продукта</p>
ПК-14 способностью использовать типовые и разрабатывать новые методы инженерных расчетов технологических параметров и оборудования биотехнологических производств	<p><b>Знания:</b> знает теорию процесса в биореакторах периодического и непрерывного действия; методы выбора реактора и расчеты процесса в нем; основные реакционные процессы</p> <p><b>Умения:</b> умеет разрабатывать и производить инженерные расчеты основных биотехнологических параметров</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методами расчета технологических параметров и оборудования биотехнологических производств</p>
ПК-15 готовностью обеспечивать стабильность показателей производства и качества выпускаемой продукции	<p><b>Знания:</b> знает нормативно-правовые основы стандартизации; теоретические положения деятельности по сертификации, правила пользования нормативной документацией по сертификации, нормативно-правовые основы сертификации</p> <p><b>Умения:</b> умеет распознавать вид документа и его библиографическое описание; пользоваться технологией актуализации нормативно-технической документации; работать со стандартом на продукцию</p> <p><b>Навыки:</b> владеет: методами контроля биотехнологической продукции, оценки обеспечения единства измерений при использовании данного стандарта</p>
ПК-16 способностью осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля	<p><b>Знания:</b> знает общетехнические, физико-химические, биохимические, микробиологические методы и средства контроля; методы управления процессами биотехнологии; номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов</p> <p><b>Умения:</b> умеет устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля</p> <p><b>Навыки:</b> владеет навыками разработки локальных поверочных схем; поверки и калибровки средств измерений</p>
ПК-17 готовностью к проведению опытно-промышленной отра-	<b>Знания:</b> знает типы биотехнологических производств; биохимические процессы, протекающие в клетке; процессы образования продуктов метаболизма; закономерности роста микробной культуры

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
ботки технологии и масштабированию процессов	<p>при различных режимах культивирования</p> <p><b>Умения:</b> умеет рассчитывать характеристики биотехнологического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства, определять условия для проведения биотехнологических процессов; определять цели, задачи и перспективы развития биотехнологического производства</p> <p><b>Навыки:</b> владеет методологией разработки новых энерготехнологических производств; модернизацией и интенсификацией существующих процессов; приемами описания биохимических процессов, происходящих в клетке; приемами и методами оценки количества выделяющейся теплоты и соответствующих экономических коэффициентов для проведения определенного биотехнологического процесса</p>
ПК-18 способностью к выработке и научному обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации биотехнологических продуктов	<p><b>Знания:</b> знает принципы построения и правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией</p> <p><b>Умения:</b> умеет пользоваться средствами измерения; заполнять стандартные бланки заявок на проведение сертификации, акты отбора пробы, сертификаты соответствия и декларации о соответствии</p> <p><b>Владеть:</b> владеет методами выбора подтверждаемых показателей продукции, системы, схемы сертификации продукции, производства</p>
ПК-19 способностью к анализу показателей технологического процесса на соответствие исходным научным разработкам	<p><b>Знания:</b> знает основные методы расчета результатов измерений, построение зависимостей структурно-механических характеристик от технологических параметров проектирования</p> <p><b>Умения:</b> умеет выбрать необходимое оборудование, составить схему его работы по техническим характеристикам</p> <p><b>Навыки:</b> владеет организацией технологического процесса биотехнологических производств; методами обработки информации, терминологией при проведении и оформлении научных исследований</p>
ПК-20 готовностью к проведению учебных занятий, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов	<p><b>Знания:</b> знает теоретический материал учебных занятий; методику преподавания в высшей школе</p> <p><b>Умения:</b> умеет разрабатывать, планы и конспекты учебных занятий; методические рекомендации; проводить учебные занятия, в том числе семинары, практические занятия и лабораторные практикумы</p> <p><b>Навыки:</b> владеет нормативными документами в области образования и методическими приемами проведения учебных занятий; готовностью к проведению учебных занятий, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов</p>
ПК-21 готовностью к подготовке учебных и	<p><b>Знания:</b> знает требования к методическому обеспечению учебных занятий; методику преподавания в высшей школе</p>

Код и наименование компетенции	Показатели оценивания компетенции
1	2
учебно-методических материалов	<b>Умения:</b> умеет разрабатывать методические рекомендации для выполнения лабораторных, практических работ и выполнения самостоятельной работы; проводить учебные занятия, в том числе семинары, практические занятия и лабораторные практикумы
	<b>Навыки:</b> владеет нормативными документами в области образования; готовностью к подготовке учебных и учебно-методических материалов
ПК-22 способностью осваивать и использовать современные образовательные технологии	<b>Знания:</b> знает приоритетные направления реформирования российской системы образования
	<b>Умения:</b> умеет ориентироваться в основных тенденциях развития профессионального образования; осваивать и использовать современные образовательные технологии
	<b>Навыки:</b> владеет методами освоения и использования современными образовательными технологиями соответствующим понятийным аппаратом

3.2. Описание критериев и шкал оценивания компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (направленность (профиль) – Биотехнология) представлено в таблице 2.

*Таблица 2 – Критерии и шкала оценивания компетенций, формируемых у обучающихся при освоении образовательной программы*

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2
Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности.	<b>ниже порогового уровня</b> (неудовлетворительно)
Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала.	<b>пороговый уровень</b> (удовлетворительно)
Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает несущественные неточности.	<b>продвинутый уровень</b> (хорошо)
Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применения теоретического материала в реальных производственных условиях, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, не затрудняется с ответом при постановке производ-	<b>высокий уровень</b> (отлично)

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции	Шкала оценивания уровня сформированности компетенции
1	2
ственной задачи.	

#### 4. Материалы для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1. Результатом освоения образовательной программы по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология (направленность (профиль) – Биотехнология) формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

4.2. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы сводится к процедуре ВКР и результатов её защиты.

4.3. Для оценивания ВКР используются критерии, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 - Критерии оценивания ВКР

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
1	Тип работы	– работа не носит самостоятельного исследовательского характера;
		– работа носит самостоятельный исследовательский характер
		– работа носит рационализаторский, изобретательский характер
2	Актуальность работы	– тема работы не актуальна
		– тема работы актуальна
3	Цели и задачи работы	– цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования
		– цели и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования
4	Научная новизна	– результаты исследования не имеют научной новизны
		– получены новые, но не достаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения
		– получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения
5	Оригинальность подхода	– традиционная тематика работы
		– в основе работы лежит тематика по новым перспективным направлениям науки
		– в работе имеются новые идеи по перспективным направлениям науки
6	Личный вклад автора	– личный вклад автора в исследование незначителен
		– личный вклад автора составляет менее половины содержания исследования

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– личный вклад автора составляет более половины содержания исследования</li> <li>– исследование выполнено автором полностью самостоятельно</li> </ul>
7	Практическая значимость	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа не имеет практического значения</li> <li>– работа интересна и имеет практическое значение</li> </ul>
8	Соответствие содержания теме	<ul style="list-style-type: none"> <li>– содержание не соответствует сформулированной теме, целям и задачам</li> <li>– содержание не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам</li> <li>– содержание точно соответствует сформулированной теме, целям и задачам</li> </ul>
9	Методика исследований	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор методик некорректен</li> <li>– выбранные методики целесообразны, но просты и не требуют достаточных затрат времени</li> <li>– освоены сложные, но универсальные методики</li> <li>– модифицированы или адаптированы существующие методики</li> <li>– разработаны собственные методики исследования</li> </ul>
10	Математическая обработка данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в работе не использованы средства математической обработки результатов</li> <li>– в работе использованы простейшие средства математической обработки результатов</li> <li>– в работе использованы средства статистической обработки результатов</li> </ul>
11	Объем анализируемого материала	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов</li> <li>– объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы</li> <li>– большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы</li> </ul>
12	Выводы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны</li> <li>– выводы соответствуют задачам, но слишком многословные или их достоверность вызывает некоторые сомнения</li> <li>– выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам</li> </ul>
13	Качество оформления работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению выпускных работ</li> <li>– работа выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к выпускным работам</li> <li>– работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к выпускным работам</li> </ul>
14	Язык и стиль изложения материала	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа написана простым разговорным стилем, содержит ошибки и опечатки</li> <li>– работа написана научным языком, соответствует нормам русского литературного языка, вычитана, не содержит опечаток</li> </ul>
15	Обзор литературных источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>– недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых</li> <li>– в достаточной степени отражает информацию по теме исследова-</li> </ul>

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
		дования, но не содержит работ на иностранных языках – отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, работы, опубликованные за последние пять лет, работы на иностранных языках
16	Иллюстрации	– иллюстративный материал в работе представлен недостаточно – работа хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.д. – работа хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки

4.5. Критерии оценки защиты ВКР представлены в таблице 4.

*Таблица 4 - Критерии оценки результатов защиты ВКР*

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания
1	Структура доклада	– доклад не логичен, неправильно структурирован, не отражает сути работы. – доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в структуре – доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы
2	Доклад	– речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени – речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их – доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их
3	Презентация	– содержит не все обязательные компоненты, фон мешает восприятию, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен – содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д. – соответствует всем требованиям к презентации
4	Защита	– не может ответить на вопросы – даны ответы на большинство вопросов – даны исчерпывающие ответы на все вопросы

## **5. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы**

5.1. Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК в следующем порядке:

- представление обучающегося членам ГЭК секретарем;
- доклад обучающегося с использованием наглядных материалов об основных результатах ВКР (не более 15 минут).
- вопросы членов ГЭК и присутствующих после доклада обучающегося. Докладчику может быть задан любой вопрос (в том числе и на иностранном языке) по содержанию работы, а также вопросы общего характера с целью выяснения степени его самостоятельности в разработке темы и умения ориентироваться в вопросах специальности;
- ответы студента на заданные вопросы;
- зачитывание секретарем ГЭК отзыва руководителя ВКР;
- заслушивание рецензии на ВКР (при наличии);
- ответы обучающегося на замечания рецензента;
- с разрешения председателя ГЭК выступают члены комиссии и желающие выступить из числа присутствующих на защите;
- предоставляется заключительное слово студенту-выпускнику в ответ на выступления;
- после заключительного слова обучающегося председатель ГЭК выясняет, имеются или нет замечания по процедуре защиты (при их наличии они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты ВКР.

5.2. По завершении государственного аттестационного испытания ГЭК обсуждает характер ответов каждого студента и выставляет каждому студенту согласованную итоговую оценку, руководствуясь критериями оценки результатов защиты ВКР.

5.3. Результаты защиты ВКР оцениваются по классической шкале, выставлением оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение обучающимся государственного аттестационного испытания.

Оценка **«отлично»** выставляется в том случае, если ВКР соответствует следующим критериям:

1. Работа носит исследовательский (рационализаторский, изобретательский) характер;
2. Тема работы актуальна;
3. Четко сформулированы цель и задачи исследования;
4. Работа отличается определенной новизной;
5. Работа выполнена студентом самостоятельно;
6. Работа имеет прикладной или теоретическое характер;
7. На основе изученной литературы сделаны обобщения, сравнения с собственными результатами и аргументированные выводы;
8. В тексте имеется ссылки на все литературные источники;
9. Содержание работы полностью раскрывает тему, цель и задачи исследования;
10. Выбранные методики исследования целесообразны.

11. В работе использованы средства математической или статистической обработки данных;

12. Анализируемый материал имеет достаточный объем и позволяет сделать достоверные выводы;

13. Исследуемая проблема достаточно раскрыта;

14. Выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам.

15. ВКР написана с соблюдением всех требований к структуре, содержанию и оформлению.

16. Работа написана научным языком, текст работы соответствует нормам русского литературного языка, работа не содержит грубых опечаток и орфографических ошибок.

17. Список литературы отражает информацию по теме исследования, оформлен в соответствии с требованиями.

18. Работа содержит достаточный иллюстративный материал, в том числе выполненный автором самостоятельно на основе результатов исследования.

19. Доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы.

20. На защите докладчик показал знание исследуемой проблемы и умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи.

21. Докладчик активно работает со слайдами презентации, комментирует их.

22. Презентация отражает содержание работы и соответствует предъявляемым требованиям.

23. Даны четкие ответы на вопросы.

24. Рецензент оценивает работу на «хорошо» или «отлично».

25. Возможно наличие 2-3 незначительных недочетов, однако характер недочетов не имеет принципиальный характер.

Оценка *«хорошо»* – оценка может быть снижена за следующие недостатки:

1. Список литературы не полностью отражает имеющиеся информационные источники по теме исследования;

2. Работа недостаточно аккуратно оформлена, текст работы частично не соответствует нормам русского языка;

3. Недостаточно представлен иллюстративный материал;

4. Содержание и результаты исследования доложены недостаточно четко;

5. Выпускник дал ответы не на все заданные вопросы.

Оценка *«удовлетворительно»* – оценка может быть снижена за следующие недостатки:

1. К выпускной работе имеются замечания по содержанию и по глубине проведенного исследования.

2. Анализ материала носит фрагментарный характер.
3. Выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения.
4. Библиография ограничена, не использован необходимый для освещения темы материал.
5. Работа оформлена неаккуратно, содержит опечатки и другие технические погрешности.
6. Работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.
7. На защите студент не сумел достаточно четко изложить основные положения и материал исследований, испытал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется в том случае, если:

1. Цель и задачи ВКР сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования.
2. Основные выводы не соответствуют задачам исследования.
3. Содержание ВКР не соответствует теме работы.
4. Студент не ориентируется в материале работы и не ответил ни на один вопрос при защите.

*Оценочные материалы рассмотрены на заседании кафедры «Микробиология и биотехнология»  
«29» августа 2022 года (протокол № 3)*