

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ**  
**ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**(ГИА)**

Уровень профессионального образования бакалавриата

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

Профиль: Пищевая биотехнология

Новосибирск 2024

УДК 619(075)

Составители: Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент, С.Л. Гаптар, канд. тех. наук, доцент, Н.Г. Ворожейкина, канд. с.-х. наук, доцент, О.В. Лисиченок, канд. тех. наук, доцент.

Рецензент: д-р.биол. наук, проф. И.В. Морузи

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата) / - Сост. Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, Н.Г. Ворожейкина, О.В. Лисиченок. – Новосибирск, 2024. – 36 с.

Программа предназначена для бакалавров Института экологической и пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ всех форм обучения и содержит цели, задачи и требования к государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата).

Утверждена и рекомендована к изданию учебно-методическим советом Института экологической и пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ (от 12 февраля 2024 г., протокол № 2 ).

© ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, 2024

## **ВВЕДЕНИЕ**

В программе изложены порядок проведения государственной итоговой аттестации (ГИА) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, формы государственной итоговой аттестации, требования к использованию средств обучения и воспитания, средств связи при проведении государственной итоговой аттестации, требования, предъявляемые к лицам, привлекаемым к проведению государственной итоговой аттестации, порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов государственной итоговой аттестации, а также особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При составлении программы ГИА использованы следующие нормативные документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (далее ФГОС ВО) бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденный приказом Минобрнауки России 10.08.2021 г. № 736;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. N 636 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры".

3. Положение «О порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (<https://nsau.edu.ru/file/1630651> : режим доступа свободный).

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта и в связи с задачами профессиональной деятельности, которая включает производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую, проектную и маркетинговую часть.

## **2 ВИД, СПОСОБ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе направления подготовки 19.03.01 Биотехнология

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

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме:

- 1) государственного экзамена;
- 2) защиты выпускной квалификационной работы (далее вместе - государственные аттестационные испытания).

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

Выпускная квалификационная работа в виде выпускной квалификационной работы представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

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.

Для проведения государственной итоговой аттестации и проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации на факультете создается государственная экзаменационная комиссия и апелляционная комиссия (далее вместе - комиссии). Комиссии действуют в течение календарного года.

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. Комиссия может работать как в очном, так и в дистанционном режиме. Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа членов комиссий. В состав комиссии обязательно должны входить, руководители от профильных организаций

Заседания комиссий проводятся председателями комиссий, а в случае их отсутствия - заместителями председателей комиссий.

Решения комиссий принимаются простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами. В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем государственной экзаменационной комиссии.

Протоколы заседаний комиссий сшиваются в книги и хранятся в архиве организации.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения, результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме - на следующий рабочий день после дня его проведения.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию. Порядок подачи апелляции изложен в приказе Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. N 636 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры".

### **3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Планируемые результаты государственной итоговой аттестации обучающихся представлены в таблицах 1,2.

Таблица 1 – Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК- 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.3Аргументировано формулирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода
	ИУК-1.4Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИУК-1.5Применяет алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	ИУК-4.4Использует коммуникативно приемлемые стили делового общения в устной и письменной формах на государственном языке РФ

иностранном(ых) языке(ах)	
<i>ОПК-1</i> Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<i>ИОПК-1.3</i> Использует знания химии природных соединений, биологически активных веществ и биохимических процессов в пищевых системах при решении профессиональных задач
<i>ОПК-3</i> Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	<i>ИОПК-3.2</i> Владеет основными навыками математического моделирования с использованием современных информационных технологий и специализированных программных комплексов для решения профессиональных задач
<i>ОПК-4</i> Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	<i>ИОПК-4.1</i> Демонстрирует базовые инженерные и технологические знания в процессах биотехнологического производства
	<i>ИОПК-4.2</i> Может проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
<i>ОПК-5</i> Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	<i>ИОПК-5.1</i> Демонстрирует навыки по эксплуатации технологического оборудования и выполнению технологических операций
	<i>ИОПК-5.2</i> Управляет биотехнологическими процессами, контролируя качественные и количественные показатели получаемой продукции
<i>ПК-1</i> Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<i>ИПК-1.1</i> Организует ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	<i>ИПК-1.2</i> Управляет качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	<i>ИПК-1.3</i> Разрабатывает системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
	<i>ИПК-1.4</i> Владеет генно- инженерными методами исследований и использует основные молекулярно-биологические закономерности для решения профессиональных задач
	<i>ИПК-1.5</i> Использует знания основных физиологических и биохимических процессов в пищеварительной системе человека для составления корректирующих рационов и

	производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
<i>ПК-2</i> Способен определять и анализировать свойства сырья и биотехнологической продукции и проводить стандартные и сертифицированные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<i>ИПК-2.2</i> Использует знания микробиологического синтеза и биотрансформации для создания целевых продуктов биосинтеза
<i>ПК-3</i> Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	<i>ИПК-3.1</i> Обеспечивает функционирование системы управления качеством продуктов биотехнологии
	<i>ИПК-3.2</i> Участвует в мероприятиях по повышению эффективности биотехнологических процессов производства

Таблица 2 - Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<i>УК- 1</i> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК- 1.1</i> Способен составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды, применять конструкции языка программирования на практике
	<i>ИУК 1.2</i> Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности
	<i>ИУК-1.3</i> Аргументировано формулирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода
	<i>ИУК-1.4</i> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	<i>ИУК-1.5</i> Применяет алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие
<i>УК-2</i> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<i>ИУК-2.1</i> Формулирует задачи в рамках поставленной цели проекта
	<i>ИУК-2.2</i> Выбирает оптимальные способы решения конкретных задач проекта, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
	<i>ИУК-2.3</i> Решает конкретные задачи проекта и публично представляет результаты решения
<i>УК-3</i> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<i>ИУК-3.1</i> Знает принципы эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде
	<i>ИУК-3.2</i> Демонстрирует умение учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает / взаимодействует, в своей деятельности
	<i>ИУК-3.3</i> Обладает навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата



УК-4Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК-4.1Читает и понимает со словарем литературу на иностранном языке
	ИУК-4.2Осуществляет выполнение с предварительной подготовкой сообщений на иностранном языке общекультурной и профессиональной тематики
	ИУК-4.3Демонстрирует умение выполнять перевод текстов профессиональной тематики
	ИУК-4.4Использует коммуникативно приемлемые стили делового общения в устной и письменной формах на государственном языке РФ
УК-5Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИУК-5.1Формирует идентификацию собственной личности по принадлежности к различным социальным группам
	ИУК-5.2Анализирует развитие и современное состояние общества на основе философских знаний
	ИУК-5.3Демонстрирует 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
	ИУК-5.4Обеспечивает возможность рассмотрения межкультурного взаимодействия и формирование мультикультурных практик на основе исторического опыта их развития
	ИУК-5.5Обеспечивает анализ смены культурных ценностей общества в процессе исторического развития
	ИУК-5.6Определяет задачи межкультурного взаимодействия
УК-6Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК-6.1Формулирует задачи личностного и профессионального развития, определяет и реализует направления совершенствования профессиональной деятельности
	ИУК-6.2Применяет подходы самооценки и самоконтроля на основе принципов образования в течение всей жизни
	ИУК-6.3Владеет навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни
УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИУК-7.1Знает о влиянии на здоровье компонентов образа жизни, объема и качества двигательной активности
	ИУК-7.2Применяет средства и использует методики физической культуры для собственного физического развития и коррекции здоровья
	ИУК-7.3Рационально применяет методики профессионально-прикладной физической культуры



УК-8Способен 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	ИУК-8.1 Умеет выявлять опасные и вредные факторы в повседневной и профессиональной деятельности
	ИУК-8.2 Создает и поддерживает безопасные условия труда в рамках осуществляемой деятельности
	ИУК-8.3 Проводит действия по защите людей и ликвидации последствий аварий, чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК-9.1 Анализирует международные и российские нормативные правовые акты, направленные на противодействие коррупции, а также способы профилактики коррупционных проявлений
	ИУК-9.2 Применяет методы анализа экономических явлений и процессов для достижения финансовых целей в различных областях жизнедеятельности
УК-10Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИУК-10.1 Анализирует международные и российские нормативные правовые акты, направленные на противодействие коррупции, а также способы профилактики коррупционных проявлений
	ИУК-10.2 Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе
	ИУК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия, в том числе с государственными органами на основе нетерпимого отношения к любым проявлениям коррупционного поведения
ОПК-1Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ИОПК-1.1 Демонстрирует взаимосвязи математических, физических, химических, биологических наук, основываясь на их законах
	ИОПК-1.2 Критически анализирует, обобщает и использует биологические объекты и процессы
	ИОПК-1.3 Использует знания химии природных соединений, биологически активных веществ и биохимических процессов в пищевых системах при решении профессиональных задач
ОПК-2Способен 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	ИОПК-2.1 Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных
	ИОПК-2.2 Представляет профессиональную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных, сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

информационной безопасности	
ОПК-3Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ИОПК-3.1Демонстрирует навыки в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
	ИОПК-3.2Владеет основными навыками математического моделирования с использованием современных информационных технологий и специализированных программных комплексов для решения профессиональных задач
ОПК-4Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИОПК-4.2Может проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
ОПК-5Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции	ИОПК-5.2Управляет биотехнологическими процессами, контролируя качественные и количественные показатели получаемой продукции
ОПК-6Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил	ИОПК-6.1Демонстрирует навыки по разработке составных частей технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
	ИОПК-6.2Учитывает действующие стандарты, нормы и правила для разработки технической документации
ОПК-7Способен 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	ИОПК-7.1Проводит экспериментальные исследования и испытания, наблюдения и измерения по заданной методике
	ИОПК-7.2Демонстрирует навыки формулирования актуальных научных проблем, обобщения результатов исследований для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвует во внедрении результатов исследований и разработок
ПК-1Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИПК-1.1Организует ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности

	<i>ИПК-1.4</i> Владеет генно- инженерными методами исследований и использует основные молекулярно-биологические закономерности для решения профессиональных задач
	<i>ИПК-1.5</i> Использует знания основных физиологических и биохимических процессов в пищеварительной системе человека для составления корректирующих рационов и производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
<i>ПК-2</i> Способен определять и анализировать свойства сырья и биотехнологической продукции и проводить стандартные и сертифицированные испытания производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<i>ИПК-2.1</i> Разрабатывает техническую документацию по ведению и оптимизации технологического процесса в рамках принятой технологии
<i>ПК-3</i> Способен управлять действующими биотехнологическими процессами и производством	<i>ИПК-3.1</i> Обеспечивает функционирование системы управления качеством продуктов биотехнологии
	<i>ИПК-3.2</i> Участвует в мероприятиях по повышению эффективности биотехнологических процессов производства

#### **4 МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП**

Государственная итоговая аттестация относится к блоку Б.3 «Государственная итоговая аттестация» основной образовательной программы бакалавриата. Государственная итоговая аттестация базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися после освоения дисциплин: Общая биология; Основы биоэтики; Введение в профессию; Молекулярная биология; Молекулярная генетика; Микробиология; Процессы и аппараты пищевых производств; Основы генетической инженерии; Основы пищевой биотехнологии; Методы исследований в биотехнологии; Физиология питания; Химия биологически активных веществ; Оборудование предприятий биотехнологической отрасли; Пищевые добавки; Цифровые технологии в профессиональной деятельности; Прикладная статистика; Химия пищи; Санитария и гигиена в биотехнологии; Биотехнология сырья и продуктов питания; Технология пищевых производств; Микробиологический синтез и биотрансформация; Производство биологически активных веществ; Молекулярно-генетические основы микологии; Товароведение продуктов биотехнологии; Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии; Проектирование технологических линий производства продуктов пищевой биотехнологии; Основы иммунной биотехнологии; Генетика и генетические технологии в промышленной биотехнологии; Качество и безопасность биотехнологической продукции; Биотехнология пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков; Производство био- и органических

продуктов питания; Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств; Функциональные пищевые продукты; Персонализированное питание; Активные упаковки для пищевых продуктов; Пищевые композиты и синтезируемые продукты.

Государственная итоговая аттестация обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала и предусматривает комплексный подход к освоению программы бакалавриата.

## **5 ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

В соответствии с календарным учебным графиком учебного процесса подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена проводится:

- очное обучение - в конце восьмого семестра 4-го курса обучения (3 зачетные единицы, 108 часов);

В соответствии с календарным учебным графиком учебного процесса выполнение и защита выпускной квалификационной работы проводится:

- очное обучение - в конце восьмого семестра 4-го курса обучения (6 зачетных единиц, 216 часов);

## **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Государственный экзамен проводится по утверждённой в институте программе государственного экзамена, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы.

Экзаменационные билеты составляются на основе программы государственной итоговой аттестации, носят комплексный междисциплинарный характер и включают в себя три вопроса. При ответе на первый и второй вопросы экзаменуемый должен продемонстрировать теоретические знания в области современных проблем технологии производства продукции и организация общественного питания. Третий вопрос направлен на оценку степени овладения обучающимся самостоятельного умения анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Время, отводимое на подготовку обучающимся ответа на вопросы экзаменационного билета, составляет 60-70 минут. Продолжительность устного ответа по всем вопросам государственного итогового экзамена должна составлять не более 30 минут.

Экзаменационные билеты утверждаются председателем методического совета и директором института. При ответе на вопросы экзаменуемый должен продемонстрировать теоретические знания в области технологии производства продукции общественного питания.

### **Перечень дисциплин, входящих в государственный экзамен**

1. Основы пищевой биотехнологии;
2. Биотехнология сырья и продуктов питания;
3. Оборудование предприятий биотехнологической отрасли;
4. Пищевые добавки;
5. Качество и безопасность биотехнологической продукции.

При подготовке к устному ответу по экзаменационному билету выпускник ведет записи в листе устного ответа. По окончании экзамена, подписанный студентом лист, сдается секретарю экзаменационной комиссии.

### **Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен**

Соответствие экзаменационных вопросов компетенциям, оцениваемых на государственном экзамене.

#### **Экзаменационный вопросы**

1. Понятие биотехнологии. Перечислите области применения биотехнологии в пищевой промышленности. Расскажите об основных направлениях развития пищевой биотехнологии.
2. Генетическая инженерия. Основные требования, предъявляемые к микроорганизмам продуцентам.
3. Стадии роста микроорганизмов. Условия для выращивания любой клеточной культуры. Продукты микробного брожения и метаболизма. Первичные и вторичные метаболиты, необходимые для роста микроорганизмов.
4. Отходы пищевой промышленности, широко используемые в качестве сырья для биотехнологического производства.
5. Ферментация (культивирование) микроорганизмов. Перечислите способы культивирования микроорганизмов. Особенности промежуточных способов культивирования. Периодический способ ферментации. Непрерывный способ культивирования.
6. Особенности культивирования животных и растительных клеток. Имобилизованные клетки, и каковы преимущества их применения.
7. Перечислите основные стадии биотехнологической схемы получения продуктов микробного синтеза.
8. Методы, применяемые для обеззараживания питательных сред в биотехнологическом производстве. Опишите последовательность получения посевного материала для промышленного производства целевого продукта.
9. Основное назначение ферментера. Дезинтеграция и в каких случаях ее осуществляют. Основные методы дезинтеграции клеток.
10. Методы, применяемые для отделения биомассы клеток от культуральной жидкости. Отличие сепарирования от центрифугирования. Стадия очистки целевого продукта.
11. Основные этапы включает схема получения лимонной кислоты. Механизм синтеза лимонной кислоты. Продуценты и условия сверхсинтеза лимонной кислоты.
12. Какие микроорганизмы применяются для получения молочной и уксусной кислот. Условия культивирования микроорганизмов при

производстве молочной кислоты. Состав питательных сред для промышленного производства уксусной кислоты. Использование иммобилизованных клеток в производстве уксусной кислоты. Применение органических кислот в пищевой промышленности.

13. Аминокислоты, получаемые путем микробного синтеза, их основные продуценты. В чем преимущества получения аминокислот с помощью микроорганизмов. Применение аминокислот в пищевой промышленности.

14. Способы производства липидов микробного происхождения.

15. Применение витаминов в пищевой промышленности. Какие витамины получают с помощью микроорганизмов

16. Микроорганизмы, применяемые для промышленного производства ферментных препаратов. Отличительные признаки ферментов и ферментных препаратов. Активность ферментного препарата. Перечислите основные источники получения ферментов растительного и животного происхождения.

17. Какие способы культивирования микроорганизмов используют при производстве ферментных препаратов. Принцип составления названия ферментного препарата микробного происхождения

18. Области применения амилалитических ферментов. Использование пектолитических ферментов в отраслях пищевой промышленности

19. Назовите продуцентов и область применения целлюлаз. Иммобилизованные ферменты и их преимущества.

20. Преимущества микробного белка перед другими источниками. Требования к продуцентам белка.

21. Основные стадии процесса производства микробных белковых препаратов Достоинства и недостатки получения белка с помощью дрожжей, микроскопических грибов, бактерий, водорослей. Использование молочной сыворотки в качестве питательной среды при производстве белковых препаратов. Основные формы использования микробного белка

22. Состав питательной среды при промышленном производстве хлебопекарных дрожжей. Способы культивирования используются при производстве хлебопекарных дрожжей. Отделение биомассы дрожжей от культуральной жидкости.

23. Товарные формы хлебопекарных дрожжей.экспертиза качества хлебопекарных дрожжей. Биологическая чистота дрожжей. Подъемная сила хлебопекарных дрожжей. Биотехнологические процессы в хлебопечении.

24. Генетические модифицированные растения. Генетические модифицированные продукты растительного происхождения, разрешенные к использованию в нашей стране и за рубежом. Трансгенные продукты безвредные для здоровья потребителей. Преимущества использования трансгенных сельскохозяйственных животных и птицы.

25. Расскажите об основных направлениях развития пищевой биотехнологии. Использование водорослей в питании. Использование биотехнологической продукция в пищевой промышленности. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.



26. Перечислите микроорганизмы, получившие широкое использование в пищевой промышленности.

27. Виды микроорганизмов, используемые в производстве алкогольных напитков. Расскажите о биотехнологических процессах и перспективах развития пивоварения.

28. Какие требования предъявляются к микроорганизмам, используемым при получении спиртопродуктов. Перечислите основное сырье и стадии процесса производства этанола.

29. Основные стадии производства фруктовых соков применяют ферментные препараты. Биотехнологические процессы, используемые для получения консервированных плодов и овощей. Преимущества ферментативного способа переработки крахмала.

30. Перечислите перспективные направления пищевой биотехнологии. Продукты из сои. Биотехнологические процессы в получении соевого соуса.

31. Микробицеты в питании человека. Использование в питании микроскопических грибов.

32. Роль биотехнологии в производстве пищевых продуктов. Текущее состояние биотехнологической отрасли в Российской Федерации. Способы интенсификации биопроцессов, применяющиеся в современных технологиях.

33. Преимущества применения иммобилизованных ферментов в промышленном биокатализе. Систематическая принадлежность и морфологические свойства молочнокислых стрептококков, лейконостоков, молочнокислых палочек.

34. Роль молочнокислых бактерий в формировании качества молочнокислых продуктов? Гомоферментативное и гетероферментативное молочнокислое брожение.

35. Роль пропионовокислых бактерий в формировании качества твердых сыров. Роль бифидобактерий в организме. Морфологические и физические свойства т молочнокислых бактерий.

36. Перечислите основные этапы выделения чистых культур молочнокислых микроорганизмов из естественных сред обитания. Мутагенные факторы, используемые для получения высокоактивных штаммов молочнокислых микроорганизмов.

37. Достоинства и недостатки сухих и жидких заквасок. Сухие и жидкие закваски молочнокислых бактерий. Отличие заквасок от бактериальных концентратов. Продолжительность хранения и условия хранения сухих и жидких заквасок и бактериальных препаратов. Получение сухих кефирных грибов.

38. Промышленный биокатализ. Народохозяйственное значение ферментных препаратов. Специфические свойства ферментов. Строение однокомпонентных и двухкомпонентных ферментов.

39. Классификация протеолитических ферментов. Источники и свойства протеолитических ферментов. Активность ферментного и условного препарата.



40. Принципы стандартизации ферментных препаратов. Стандартная единица активности. Технологическая схема получения ферментных препаратов из животного сырья. Ферментные препараты из гидробионтов.

41. Примеры обработки пищевого сырья и производства продуктов с применением ферментных препаратов. Требования, предъявляемые к протеолитическим ферментам при обработке мясного сырья.

42. Продукты гидролиза полисахаридов. Как классифицируют генетически модифицированные растения, используемые в качестве сырья для пищевой промышленности. Перечислите функции в клетке углеводов, белков, липидов.

43. Методы трансформации растительной клетки. Электропорация. Упаковка генетического материала в липосомы. примеры генетически модифицированных растений.

44. Контроль за пищевой продукцией из ГМИ. Медико-генетическая экспертиза трансгенной пищевой продукции. Генетически модифицированные сельскохозяйственные культуры, допущенные к использованию в качестве продовольственного сырья. Маркировка пищевой продукции, содержащей более 0,9 % компонентов из ГМИ.

45. Специфичность фермента. Зависимость активности фермента от температуры. Факторы, влияющие на снижение энергии активации ферментативной реакции.

46. Какие ферменты-катализаторы гидролитических реакции. Цель применения в технологии пищевых продуктов негидролитических ферментов. Ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции.

47. Ферменты, катализирующие расщепление лигнина. Получение циклодекстринов из крахмала. Изомеры токоферола их использование и значение в биотехнологии.

48. Отходы пищевой промышленности, используемые в качестве сырья для микробной биоконверсии. Отходы консервной промышленности и их значение для биоконверсии. Отходы крахмалопаточной промышленности, используемые для микробной биоконверсии

49. Способы предобработки растительного сырья. Цель предварительной обработки сырья. Способы культивирования микроорганизмов. Стадии технологии культивирования микроорганизма

50. Перечислите и охарактеризуйте биохимические процессы, происходящие при брожении теста. Окислительно-восстановительные ферменты, используемые в хлебопечении

51. Цель применения ферментных препаратов в кондитерской отрасли. Использование фермента амилазы в хлебопечении. Особенности ферментных препаратов, используемых в кондитерском производстве.

52. Особенности брожения в технологии получения кислой капусты, соленых огурцов, оливок. Технология овощных ферментированных напитков, технология классического квашения овощей.

53. Особенности технологии зеленого и черного чая. Ферменты, оказывающие влияние на качество готового чая.

54. Стерилизация питательных сред: суть процесса, способы стерилизации, используемое оборудование, обоснование выбора способа стерилизации.
55. Емкостное оборудование: назначение, устройство, факторы, влияющие на выбор аппаратов.
56. Поршневые насосы: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
57. Барабанный вакуум-фильтр: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
58. Разделение эмульсий: способы разделения, используемое оборудование, суть процессов, обоснование выбора способа разделения.
59. Сушка полуфабрикатов в биотехнологической и пищевой промышленности: способы сушки, используемое оборудование, суть процессов, обоснование выбора способа сушки.
60. Пневматический транспорт: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
61. Двухшнековый пресс: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
62. Ферментатор с пневматическим перемешиванием и аэрированием среды: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
63. Сушка сублимацией: суть процесса, принципиальная схема сушильной установки.
64. Концентрирование растворов, сырья и полуфабрикатов в биотехнологической и пищевой промышленности: способы концентрирования, их суть, режимы, обоснование выбора способа концентрирования.
65. Ферментативная обработка сырья при выработке продуктов на основе микробного синтеза: виды обработки, сущность процессов, режимы, факторы, влияющие на выход готового продукта.
66. Насосы: назначение, классификация насосов.
67. Удаление влаги выпариванием: способы выпаривания, используемое оборудование, суть процессов, обоснование выбора режимов выпаривания.
68. Удаление влаги высушиванием: способы сушки, используемое оборудование, суть процессов, обоснование режимов сушки.
69. Центробежные насосы: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
70. Весовые дозаторы: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
71. Характеристика жидко-вязких грузов пищевых производств: способы их перемещения, используемое оборудование, обоснование выбора способа
72. Стерилизаторы для жидких питательных сред: способы стерилизации, установка для непрерывной стерилизации жидких питательных сред.
73. Камерные растительные установки: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
74. Тепловая обработка сырья для пищевых продуктов: виды обработки, назначение, режимы.

75. Двухступенчатый стерилизатор для твердых питательных сред горизонтального типа: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
76. Центрифуги осадительные горизонтальные со шнековой выгрузкой осадка: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
77. Двухшнековый пресс: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
78. Ферментатор с механическим перемешивающим устройством барботажного типа: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
79. Пластинчатые теплообменные аппараты: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
80. Сепараторы с двухсекционным барабаном: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
81. Стерилизационно-охладительные установки для пищевых продуктов пластинчатого типа.
82. Однокорпусные вакуум-выпарные установки циркуляционного типа: устройство, принципы работы, факторы, влияющие на производительность.
83. Сепараторы-разделители: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
84. Тарельчатые дозаторы: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
85. Шестеренчатые насосы: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
86. Вальцовые сушилки: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
87. Вакуум-выпарные установки: назначение, классификация. Принципы подбора типа установок и режимов выпаривания.
88. Сепараторы-осветлители: назначение, устройство, факторы, влияющие на производительность.
89. Расчет объемного импульсного дозатора сыпучих материалов.
90. Расчет технологических процессов электромембранной обработки.
91. Определение эффективности стерилизации жидкой питательной среды.
92. Тепловой расчет кожухотрубного теплообменника.
93. Тепловой расчет пластинчатого теплообменника.
94. Расчет ультрафильтрации биологических жидкостей.
95. Оценка эффективности разделения суспензий различными методами.
96. Методика оценки технологических факторов на разделение эмульсий на сепараторах.
97. Расчет вальцовых сушилок. Расчет и подбор сепаратора-осветлителя.
98. Расчет и подбор сублимационной сушилки.
99. Расчет и подбор распылительных сушилок.
100. Процесс обновления глобальной стратегии и обновленная глобальная стратегия ВОЗ в области безопасности пищевых продуктов. Концепция и цель.

Стратегический приоритет укрепление систем контроля безопасности пищевых продуктов на национальном уровне.

101. Оценка безопасности пищевой продукции (характеристика, классификация). Система обеспечения безопасности пищевой продукции. Распределение задач в системе.

102. Обеспечение безопасности на федеральном уровне. Семь основных принципов обеспечения безопасности. Система НАССР как одна из эффективных систем менеджмента безопасности пищевой продукции на перерабатывающих предприятиях.

103. Актуальные проблемы пищевой безопасности; классификация опасностей пищевой продукции; оценка рисков. Общие принципы пищевой гигиены Кодекса Алиментариус.

104. Применение правил GMP (надлежащая производственная практика) для предприятий пищевой промышленности. Основные законы и нормативные документы в сфере биотехнологических производств.

105. Государственная система контроля качества, эффективности, безопасности биотехнологической продукции.

106. Государственная регистрация биологически активных добавок к пище (БАД).

107. Цели и основные принципы стандартизации. Принципы и порядок проведения сертификации биотехнологической продукции.

108. Международные стандарты ИСО серии 9000. Система обеспечения качества. Виды деятельности на всех этапах жизненного цикла продукции.

109. Сырье и продукты биотехнологических производств как объекты контроля качества.

110. Понятие качества биотехнологических продуктов. Виды контроля качества. Основные критерии качества продуктов биотехнологических производств.

111. Пищевые токсикоинфекции; микотоксикозы; бактериальные интоксикации; пищевые, трематодные инфекции.

112. Концепция барьерной технологии. Принципы и области применения «барьерной» технологии.

113. Алгоритм оценки безопасности молока и молочной продукции. Факторы, влияющие на безопасность и качество молока.

114. Основные тенденции выпуска безопасной молочной продукции. Идентификация и фальсификация молока и молочных продуктов.

115. Алгоритм безопасности мяса и мясных продуктов. Факторы, влияющие на безопасность и качество мяса и мясных продуктов.

116. Алгоритм безопасности рыбы и рыбопродуктов. Контроль безопасности и качества при производстве рыбы и рыбных продуктов.

117. Общие требования к рыбоперерабатывающим предприятиям. Контроль санитарного состояния рыбоперерабатывающих предприятий. Правила санитарно-гигиенической экспертизы рыбы

118. Биотехнологические основы в производстве хлебобулочных изделий. Повышение качественных показателей хлеба. Комплекс мероприятий по управлению безопасностью, прослеживаемостью и качеством хлеба, хлебобулочных изделий

119. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок. Ассортимент и классификация пищевых добавок. Цели введения биологически активных добавок.

120. Современные подходы к обеспечению качества и безопасности биологически активных добавок к пище в Российской Федерации.

### **Критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов**

Государственный экзамен проводится в устной форме. Экзаменационные билеты состоят из трех вопросов. При оценке учитывается наличие письменного плана ответа.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который показал глубокое усвоение материала основной образовательной программы и логическое его изложение. При этом обучающийся не испытывает затруднений с ответом, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, владеет научно-методологическими подходами в решении профессиональных вопросов, показывает знания современных методов постановки и проведения научных исследований в области производства пищевых продуктов.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу, излагающему его, не допускающему существенных неточностей в ответе, не испытывающему затруднений при ответе на вопросы, показывает знания современных методов постановки и проведения научных исследований в области производства пищевых продуктов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, освещает вопросы схематично, без анализа и обобщений, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала, показывает слабые знания современных методов постановки и проведения научных исследований в области производства пищевых продуктов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не показывает знания современных методов постановки и проведения научных исследований в области производства пищевых продуктов.

### **МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
-----------------	--------------------------------------

Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет <input type="checkbox"/> незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

## Литература для подготовки к государственному экзамену

### Список основной литературы

1. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 451 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/16718. - ISBN 978-5-16-019814-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138287> – Режим доступа: по подписке.

2. Виноходов, В. О. Общая биотехнология : учебник / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова. — Санкт-Петербург :СПбГУВМ, 2022. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-45523-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271304> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Список дополнительной литературы

1. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 318 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1598. - ISBN 978-5-16-005309-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818223>. – Режим доступа: по подписке.

2. Абакумова, Е. А. Пищевая биотехнология : лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Абакумова, А. Д. Лодыгин. — Ставрополь : СКФУ, 2020. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/386639> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Юсупова, Г. Г. Технология мукомольного производства : учебное пособие / Г. Г. Юсупова, О. Н. Бердышникова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 180 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011886-4. - Текст



: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904818> – Режим доступа: по подписке.

4. Общая биотехнология : словарь / В. О. Виноходов, Д. О. Виноходов, М. В. Виноходова, И. А. Николаева. — Санкт-Петербург :СПбГУВМ, 2023. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321131> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Фонд оценочных средств при защите выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа является завершающим этапом четырёхлетней подготовки бакалавра и служит основным показателем оценки уровня знаний, полученных и усвоенных студентом в процессе обучения.

Защита выпускной квалификационной работы (ВКР) проводится на открытом заседании экзаменационной комиссииили дистанционно (если в этом возникла необходимость)с участием не менее двух третей ее состава. Работа экзаменационной комиссии осуществляется по графику. Обучающиеся приглашаются по составленному списку по утвержденной очередности.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) организация может в установленном ею порядке предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно) распорядительным актом организации закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости консультант (консультанты).

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы, в обязательном порядке проверяет выполненную работу на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат. На основании полученной справки студенту представляется письменный отзыв о работе в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.



Выпускные квалификационные работы подлежат рецензированию по направлению 19.03.01 Биотехнология бакалавриата подлежат рецензированию специалистами с профильных кафедр, что оформляется отдельным документом

Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, либо факультета, либо организации, в которой выполнена выпускная квалификационная работа. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет письменную рецензию на указанную работу (далее - рецензия).

Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется организацией нескольким рецензентам. В ином случае число рецензентов устанавливается организацией.

Обучающийся знакомится с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования.

#### **Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся**

1. Технологические проекты предприятий производства биотехнологической продукции различных по мощности и ассортименту выпускаемой продукции.
2. Проекты реконструкции конкретных действующих предприятий отрасли.
3. Оптимизация рецептур, совершенствование технологий производства специализированных и функциональных пищевых продуктов.
4. Оптимизация рецептур, совершенствование технологий производства биотехнологической продукции для диетического, лечебно-профилактического питания.
5. Разработка ферментированных пищевых продукты обладающие пробиотическими и пребиотическими свойствами.
6. Использование пробиотических микроорганизмов в биотехнологии мясных продуктов.
7. Оптимизация рецептур биотехнологической продукции из мяса птицы с использованием заквасочных бактериальных комплексов и БАД растительного происхождения.
8. Оптимизация технологических процессов и рецептур позволяющая обогатить ценными нутриентами и максимально сохранить химический состав

исходных компонентов в производстве пищевых продуктов с заданными свойствами.

9. Обоснование целесообразности использования альтернативного белка для разработки пищевых продуктов функциональной направленности.

10. Производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности с использованием функциональных ингредиентов, полученных, в том числе, из вторичного сырья пищевых производств.

11. Рецептурно-компонентные решения в производстве кисломолочных продуктов для лечебно-профилактического питания.

### **Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения**

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП бакалавриата выполняется в виде выпускной квалификационной работы (в период выполнения научно-исследовательской работы и прохождения преддипломной практики). Выпускная квалификационная работа представляет самостоятельное и логически завершенное исследование, связанное с решением научно-практической задачи или технический проект, посвященный решению проектно-конструкторской или практической задачи, к которым готовится бакалавр.

В процессе выполнения бакалаврской работы при постановке и решении конкретных задач студент обосновывает актуальность выбранной темы, новизну принятых решений и практическую значимость, приводит оценку современного состояния решаемой проблемы, а также формулирует цель и задачи исследования; собирает необходимый материал для проектирования и конкретного анализа, изучает материально-технические и социально-экономические условия производства и их влияние на технико-экономические показатели работы; проводит анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки и анализа информации; проявляет способности и навыки правильного применения теоретических положений научных дисциплин, приводит данные, отражающие сущность, содержание, методику и основные результаты выполненной работы; освещает вопросы технологии, автоматизации, стандартизации, научной организации труда и управления производством, приводит соответствующее экономическое обоснование, а также рассматривает вопросы, посвященные охране труда и промышленной экологии; использует принятые методы расчета, выполняемые, как правило, с применением компьютерных технологий, приводит технико-экономическое сравнение рассматриваемых вариантов; делает выводы по результатам выполнения бакалаврской работы, приводит оценку полноты решений поставленных задач и конкретные рекомендации по изученному объекту.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную разработку научно-исследовательского или инженерно-технического характера, в которой демонстрируется:

- умение собирать и анализировать научно-техническую литературу, нормативно-техническую документацию, статистические материалы, справочную литературу по избранной теме;

- способность определять актуальность и практическую значимость выбранной темы в биотехнологии;

- умение формулировать цель и задачи исследований;

- умение применять современные методы исследований и информационные технологии;

- умение формулировать выводы по рассматриваемой проблеме и определять эффективность предлагаемых теоретических и практических результатов.

Работа должна содержать оригинальные научные выводы.

Рекомендуемый объем 5-7 п.л. текста. Работа должна содержать иллюстративный материал, список литературных источников, включая зарубежные, и работы последних десяти лет издания.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний в области биотехнологии,

- углубленное изучение организационно-технологических, экономических и социальных задач в биотехнологии;

- овладение техникой самостоятельного решения практических задач на основе полученных знаний и формирование ответственности за принятые решения;

- реализацию новых научных идей и инженерно-технических решений.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы необходимо решить следующие задачи:

- обосновать актуальность выбранной темы, ее ценность и значение в биотехнологии;

- изучить теоретические положения, нормативно-техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по избранной теме;

- осмыслить и использовать знания, полученные в процессе обучения и материалы периодической печати, необходимые для решения задач;

- использовать сетевые компьютерные технологии и пакеты прикладных программ для биотехнологических расчетов;

- использовать современные методы экономического анализа и маркетинговых исследований;

- сформулировать выводы по рассматриваемой проблеме биотехнологии и определить эффективность предлагаемых теоретических и практических результатов;

- оформить выпускную квалификационную работу в соответствии с нормативными требованиями.

Бакалаврская работа (проект) должна состоять из 2-х частей:

1. Расчетно-пояснительная записка.

2. Графический материал.

**Выпускная квалификационная работы (проект) должна содержать следующие структурные элементы:**

Титульный лист

Содержание

Реферат

Введение

1. Обзор литературы

1.1 Состояние и перспективы развития производства биотехнологической продукции в России

1.2 Актуальные направления пищевой биотехнологии для повышения качества и безопасности продуктов питания

1.2.1 Инновационные биотехнологии для здорового питания

2 Техничко-экономическое обоснование строительства предприятия (или его реконструкции).

3. Технологическая часть

3.1 Основные этапы технологии производства биотехнологической продукции

3.2 Технологические схемы производства биотехнологической продукции

3.3 Характеристика основного и вспомогательного сырья для производства

биотехнологической продукции

3.4 Общая характеристика технологического оборудования

4 Расчетная часть

4.1 Выбор и расчет ассортимента готовой продукции

4.2 Расчет основного, вспомогательного сырья, готовой продукции и тары

4.3 Подбор и расчет основного технологического оборудования

4.4 График организации производственного процесса и график работы периодически действующего оборудования

4.5 Расчет и расстановка рабочей силы

4.6 Расчет основных и вспомогательных производственных площадей.

4.7 Расчет расхода воды, пара и электроэнергии

5. Анализ рисков, определение контрольных и контрольных критических точек производства биотехнологической продукции

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1 Безопасность жизнедеятельности в производственной сфере.

6.2 Вредные и опасные факторы производства.

6.3 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

6.4 Защита работающих и материальных ценностей при чрезвычайных ситуациях.

7. Экологическая безопасность проектируемого производства и выпускаемой готовой продукции

8. Экономическая часть.

8.1.Цели и задачи экономической части проекта.

8.2.Характеристика рынка продукции.

8.3.Оценка единовременных вложений в проект.

8.4.Технико-экономические показатели проекта.

ВЫВОДЫ

Список используемой литературы

Приложения

А Генеральный план предприятия

Б Компонировка

В Спецификация

Г Экспликация

К выпускной квалификационной работе прикладываются листы с отзывом руководителя ВКР и рецензией. Решение о допуске выпускной квалификационной работы к защите принимается научным руководителем после прохождения обучающимся процедуры проверки выпускной квалификационной работы на антиплагиат.

Порядок проведения проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат» изложен в положении «О порядке проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ» (<http://nsau.edu.ru/file/108451/> режим доступа свободный).

После этого выпускная квалификационная работа, сброшюрованная в жесткий переплет, подписывается ее автором и не позднее, чем за 10 дней до заседания государственной экзаменационной комиссии представляется научному руководителю для написания отзыва. На титульном листе выпускной квалификационной работы должны также стоять подписи научного руководителя, заведующего кафедрой. Вместе с окончательным печатным вариантом ВКР обучающийся предоставляет ее электронную версию (возможные форматы: \*.doc, \*.pdf, \*.rtf) и справку о самопроверке на антиплагиат, выдаваемую системой с указанием автора, названия работы и руководителя в сроки не позднее, чем за 10 календарных дней до намеченной даты защиты. Далее, после проведения апробации выпускной квалификационной работы на заседании кафедры, она направляется на рецензирование (с отзывом руководителя) и должна быть представлена выпускником лично, не позднее, чем за четыре дня до защиты. Рецензия представляется в письменном виде.

Не позднее, чем за 2 дня до защиты выпускник передает секретарю комиссии все необходимые документы: сброшюрованную выпускную квалификационную работу, отзыв руководителя, рецензию, зачётную книжку.

Защита выпускной квалификационной работы происходит публично на заседании ГЭК. Для доклада соискателю предоставляется до 15 минут. Из доклада должно быть ясно, в чем состоит личное участие соискателя в получении защищаемых результатов. Доклад должен сопровождаться демонстрацией иллюстративных материалов.

### **Рекомендации по компьютерной презентации выпускной квалификационной работы**

При защите выпускной квалификационной работы выступление студента сопровождается презентацией с использованием 10-15 слайдов. Основными принципами при составлении компьютерной презентации выпускной квалификационной работы являются – лаконичность, ясность, уместность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов). Необходимо начать при составлении компьютерной презентации выпускной квалификационной работы с заголовочного слайда и завершить итоговым заключением. В заголовке приводится название и автор. В итоговом слайде должно найтись место для благодарности всем членам комиссии и присутствующим при докладе.

### **Рекомендации по составлению текста выступления на защите выпускной квалификационной работы.**

Оценка ВКР в значительной мере зависит от того, как студент-выпускник ее представит. В тексте выступления студент-выпускник должен обосновать актуальность избранной темы, показать научную новизну (в случае выполнения научного диплома), кратко описать методику исследований (проектирования) и представить полученные в процессе исследований результаты, обосновав в ходе доклада их практическую или теоретическую значимость. В заключение доклада должны прозвучать основные выводы по работе и предложения производству.

### **Критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ**

Для объективного оценивания качества выполненных исследований бакалаврской работы членами ГЭК учитываются следующие показатели, реализующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Показатели	Компетенции
Постановка общенаучной проблемы, оценка ее актуальности, обоснование задачи исследования	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, УК-8, УК-10, ПК-2
Качество обзора литературы (широта кругозора, знание иностранных языков, навыки управления информацией).	УК-1, УК-4, УК-5, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Выбор и освоение методов: планирование экспериментов (владение аппаратурой,	УК-2, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3,



информацией, информационными технологиями).	ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Научная достоверность и критический анализ собственных результатов (ответственность за качество; научный кругозор). Корректность и достоверность выводов.	УК-2, УК-8, УК-9, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Качество презентации (умение формулировать, докладывать, критически оценивать результаты и выводы своей работы, вести дискуссию).	УК-1, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3

### **Критерии защиты выпускной квалификационной работы**

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если тема исследования актуальна, характеризуется научной новизной и практической значимостью; название, цели и задачи соответствуют содержанию работы; поставленные задачи реализованы в полной мере, выбраны адекватные методы исследования и обработки экспериментальных данных; работа выполнена на основе собственных наблюдений и экспериментов, правильно выполнены технологические инженерные расчёты, содержит анализ, обобщение и выводы по результатам исследований; доклад студента логически структурирован, представлены информативные иллюстрации; докладчик свободно излагает материал, ответы на вопросы полные и точные; оформление рукописи и графическая часть соответствует всем предъявляемым требованиям к выпускной квалификационной работе.

Оценка «хорошо» выставляется, если в выпускной квалификационной работе недостаточно четко сформулирована актуальность, цель и задачи исследования, или доклад и презентация недостаточно информативны, имеются несущественные замечания к технологической и графической части проекта, оформлению рукописи, ответы на вопросы не в полной мере точные, а в целом работа отвечает предъявляемым к ней требованиям.

Оценка «удовлетворительно» присваивается работе, в которой выявлены существенные недостатки, такие как: необоснованность актуальности темы исследования; несоответствие поставленных цели и (или) задач; несоблюдение установленной структуры работы; недостаточная обоснованность выводов, ошибки в расчетах, логических построениях, доклад и иллюстрации не информативны, имеются существенные замечания к оформлению рукописи и графической части пр.

Выпускная квалификационная работа оценивается «неудовлетворительно», если решением кафедры она не допускается к защите в связи с несоответствием ее структуры, содержания и оформления основным требованиям к выпускным квалификационным работам.

### **МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
-----------------	--------------------------------------



Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»

### **Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы**

1. Положение «О порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (<https://nsau.edu.ru/file/1630651>: режим доступа свободный)

### **Литература для подготовки к защите бакалаврских работ**

#### **Список основной литературы**

1. Л.В. Голубева, Г.И. Касьянов, А.В. Кочерга, Н.В. Тимошенко. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий молочной промышленности : учебное пособие /Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1688-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168766>

2. Машанов, А.И. Проектирование и реконструкция предприятий мясной промышленности : учебное пособие / А. И. Машанов. — Красноярск: КрасГАУ, 2014. — 179 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187154>

3. О.А. Ковалева, Е.М. Здрабова, О.С. Киреева [и др.]. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие для вузов ; Под общей редакцией О. А. Ковалевой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7454-7.-Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. - L:<https://e.lanbook.com/book/160134>

#### **Список дополнительной литературы**

1. Технология производства мясо-молочных консервов : учебное пособие/ М. Г. Сысоева, Е. Е. Курчаева, Е. Ю. Ухина, Е. С. Артемов. — Воронеж : ВГАУ, 2017. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [tps://e.lanbook.com/book/178969](https://e.lanbook.com/book/178969)

2. Постников, С. И. Технология мяса и мясных продуктов. Колбасное производство: учебное пособие / С. И. Постников. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 106 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155493>

3. Сухова, И. В. Технология молока и молочных продуктов : методические указания / И. В. Сухова, Л. А. Коростелева. — Самара :СамГАУ, 2019. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123556>

4. Кузнецов В.В. Справочник технолога молочного производства. Т. 7: Оборудование предприятий молочной промышленности / В.В. Кузнецов. – 2-е изд. – СПб.: Гиорд, 2005. – 542 с.: ил.

5. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209837>.

6. «Безаев, И. И. Экономика отраслей АПК : учебное пособие / И. И. Безаев. — Нижний Новгород : НГСХА, 2022. — 278 с. — ISBN 978-5-6048435-0-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326330> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Безаев, И. И. Экономика отраслей АПК : учебное пособие / И. И. Безаев. — Нижний Новгород : НГСХА, 2022. — ISBN 978-5-6048435-0-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326330>

7. «Алексеев, С. Г. Экономика и организация производства на предприятиях пищевой промышленности : учебное пособие / С. Г. Алексеев, Р. Д. Алексеева, С. Ю. Бадмаева. — 2-е изд. доп. и перераб. — Улан-Удэ : ВСГУТУ, 2016. — 260 с. — ISBN 978-5-89230-837-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/236078>

8. Евстигнеева Т.Н., Надточий Л.А. Проектирование предприятий пищевой и биотехнологической отраслей: Учеб.-метод. пособие. Ч. I. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 35 с.

9. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства: Учеб. пособие. / Л.В. Голубева, Л.Э. Глаголева, В.М. Степанов, Н.А. Тихомирова. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 285 с.

10. Евстигнеева Т.Н., Сучкова Е.П. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы: Учеб.-метод. пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2019. - 38 с.

11. Л.В. Голубева, Л.Э. Глаголева, В.М. Степанов, Н.А. Тихомирова. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промстроительства [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / Л.В. Голубева, Л.Э. Глаголева, В.М. Степанов, Н.А. Тихомирова. – Электрон. дан. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 285 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4908#authors>.

12. С.И. Дворецкий, О.В. Зюзина, Е.И. Муратова, О.О. Иванов, Е.В. Хабарова, Г.В. Матвейкина, А.А. Ермаков, Е.В. Пешкова. Пищевая биотехнология. Дипломное проектирование: методические указания – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 48 с

### **Интернет-ресурсы**

1. Сайт Новосибирского ГАУ: <http://nsau.edu.ru/>

2.. Сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации: <https://vak.minobrnauki.gov.ru>

3. Сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации:  
<https://mcx.gov.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Лань: <https://e.lanbook.com>
5. Электронно-библиотечная система Znaniun: <https://znanium.com>
6. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
7. Справочное пособие к СНиП. Проектирование предприятий общественного питания. [https://files.stroyinf.ru/Data2/1/429484\\_8/4294848889.htm](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/429484_8/4294848889.htm)
8. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации:  
<http://docs.cntd.ru/>

**Составители:**

Тарабанова Евгения Викторовна  
Гаптар Светлана Леонидовна  
Ворожейкина Наталья Гербертовна  
Лисиченок Ольга Викторовна

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 19.03.01БИОТЕХНОЛОГИЯ  
(УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА)**

Печатается в авторской редакции

Объем 1,87 уч.-изд.л

---