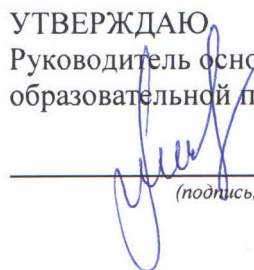


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

  
Репина М.А.  
(подпись, расшифровка подписи)  
"16" сентября 2024 г.

**ПРОГРАММА**  
**Б3.01 ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки  
19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки  
«Аквабиотех»

Квалификация  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Программа адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2024

При разработке **программы государственного экзамена** по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» профиль «Аквабиотех» в основу положены:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. ФГОС ВО по направлению подготовки «Биотехнология» утвержденный приказом Министерством образования и науки РФ № 736 10 августа 2021 г.

3. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный Приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 г. № 636 с изменениями и дополнениями.

4. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «СахГУ», утвержденный приказом ректора от 19.10.2016 г. № 534-пр.

5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО «САХГУ» утвержденный приказом ректора от 20.05.2020 г. № 185-пр

6. Учебный план направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология», профиль Аквабиотех» утвержден \_\_\_\_\_ 2024 г.

7. Программа государственного экзамена по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», профиль «Аквабиотех».

Одобрено на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол от «16» сентября 2024 г. Протокол № 1.

Заведующий кафедрой Репина М.А. \_\_\_\_\_

Разработчик/ки: \_\_\_\_\_

Репина М. А.

№п/п	Содержание	Страница
	Аннотация	4
1	Общие положения	5
2	Порядок проведения экзамена	6
3	Критерии выставления оценок на государственном экзамене	7
4	Особенности проведения государственного экзамена для обучающихся из числа инвалидов	8
5	Порядок апелляции по результатам государственного экзамена	10
6	Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен	11
7	Рекомендуемая литература и информационное обеспечение	13
8	Материально-техническое обеспечение проведения государственного экзамена	13

## АННОТАЦИЯ

1	Форма государственного экзамена	Устная (ответы на вопросы билета)
2	Цель государственного экзамена	Определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» профиль «Экология».
3	Коды формируемых компетенций	УК-2; УК-1; УК-3; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-4; УК-10; ОПК-1; ОПК-2 ; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
4	Общая трудоемкость государственного экзамена составляет	в зачетных единицах – 3 в академических часах – 108
5	Разработчики	М.А. Репина

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Согласно требованиям, федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки «Аквабиотех», государственный экзамен экологов включает сдачу государственного экзамена, позволяющего выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности.

Государственный экзамен представляет собой итоговый экзамен по направлению и профилю подготовки, который должен наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин, перечень которых определяется вузом, учитывать также общие требования к выпускнику, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки.

### **Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена**

В рамках проведения экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

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

	экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>	
<b>ОПК-1-</b>	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
<b>ОПК-2.</b>	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности.
<b>ОПК-3.</b>	Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
<b>ОПК-4.</b>	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний
<b>ОПК-5.</b>	Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции
<b>ОПК-6.</b>	Способен разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил
<b>ОПК-7.</b>	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>	
<b>ПК-1</b>	Способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции
<b>ПК-2</b>	Способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами

<b>ПК-3</b>	Готовностью оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
<b>ПК-4</b>	Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
<b>ПК-5</b>	Способностью применять современные методы научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры
<b>ПК-6</b>	Готовностью к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества
<b>ПК-7</b>	способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия
<b>ПК-8</b>	Способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности
<b>ПК-9</b>	Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов
<b>ПК-10</b>	Владеть планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов
<b>ПК-11</b>	Способность проводить оценку состояния водных биоресурсов, участвовать в разработке биологических обоснований, оптимальных параметров промысла, прогнозов вылова, правил рыболовства и мониторинге промысла.

## 2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

### Процедура проведения государственного экзамена

Экзамен проводится в аудитории, которая заранее определяется выпускающей кафедрой. В ней оборудуются места для экзаменационной комиссии, секретаря комиссии и индивидуальные места для студентов.

К началу экзамена в аудитории должны быть подготовлены:

1. Приказ о составе государственной экзаменационной комиссии.
2. Приказ о допуске студентов к сдаче государственного экзамена.
3. Программа государственного экзамена.
4. Критерии оценки знаний студентов на государственном экзамене.
5. Экзаменационные билеты в запечатанном конверте.
6. Сведения о выпускниках, сдающих экзамены, подготовленные в деканате института.
7. Зачетные книжки.
8. Список студентов, сдающих экзамен.
9. Протоколы сдачи экзамена.
10. Бумага со штампом ИЕНиТБ.
11. Сводная зачетно-экзаменационная ведомость за все годы обучения.

## **Последовательность проведения государственного экзамена**

Последовательность проведения экзамена можно представить в виде трех этапов:

1. Начало экзамена.
2. Подготовка ответа
3. Заслушивание ответов.
4. Вопросы студентам.
5. Подведение итогов сдачи экзамена.

### ***1. Начало государственного экзамена.***

В день работы ГЭК перед началом экзамена студенты-выпускники приглашаются в аудиторию, где Председатель ГЭК:

- знакомит присутствующих и экзаменующихся с приказом о создании ГЭК, зачитывает его и представляет экзаменующимся состав ГЭК персонально;
- вскрывает конверт с экзаменационными билетами, проверяет их количество и раскладывает на специально выделенном для этого столе;
- дает общие рекомендации экзаменующимся при подготовке ответов (см. методику проведения экзамена) и устном изложении вопросов билета, а также при ответах на дополнительные вопросы;
- студенты учебной группы покидают аудиторию, а оставшиеся студенты в соответствии со списком очередности сдачи экзамена (первые шесть человек) выбирают билеты, называют их номера и занимают свободные индивидуальные места за столами для подготовки ответов.

### ***2. Подготовка ответа***

Билет содержит два вопроса.

На экзаменах разрешено пользование программой и методическими указаниями по итоговому экзамену.

При подготовке ответов на экзаменационные вопросы студенту дается до 60 минут.

### ***3. Заслушивание ответов.***

Студенты, подготовившись к ответу, поочередно занимают место перед комиссией для сдачи экзамена. Для ответа каждому студенту отводится примерно до 20 минут.

Возможны следующие варианты заслушивания ответов:

I вариант. Студент раскрывает содержание одного вопроса билета, и сразу ему предлагают ответить на уточняющие вопросы, затем по второму вопросу и так далее по всем вопросам билета.

II вариант. Студент отвечает на все вопросы билета, а затем дает ответы членам комиссии на уточняющие, поясняющие и дополняющие вопросы.

Как правило, дополнительные вопросы должны быть тесно связаны с основными вопросами билета.

Право выбора порядка ответа предоставляется экзаменуемому студенту.

В обоих из этих вариантов комиссия, внимательно слушая экзаменующегося, предоставляет ему возможность дать полный ответ по всем вопросам.

В некоторых случаях по инициативе председателя или членов комиссии ГЭК (или в результате их согласованного решения) ответ студента может быть тактично приостановлен. При этом дается краткое, но убедительное пояснение причины приостановки ответа: ответ явно не по существу вопроса, ответ слишком детализирован, экзаменующийся допускает ошибку в изложении материала. Другая причина - когда студент грамотно и полно изложит основное содержание вопроса, но продолжает его развивать. Если ответ остановлен по первой причине, то экзаменуемому предлагают перестроить содержание излагаемой информации сразу же или после ответа на другие вопросы билета.

Ответивший студент сдает билет и подписанные им листы с ответами секретарю ГЭК.

#### **4. Подведение итогов сдачи экзамена.**

Заслушав ответы каждого экзаменуемого, комиссия подводит краткий итог ответа и проставляет оценки в соответствии с рекомендуемыми критериями.

### **3. КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК НА ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ**

Критерии оценки ответа студента должны характеризовать уровень теоретических знаний и практических навыков будущего магистра.

Ответы выпускников оцениваются по 4х-балльной шкале.

Оценка **«отлично»** выставляется при демонстрации выпускником глубоких знаний основных разделов фундаментальной и прикладной экологии, при высоком уровне владения материалом, умении анализировать, обобщать материал и аргументировать собственные рассуждения, а также четких и осмысленных ответов на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»** выставляется за глубокие и осознанные знания в областях по всем вопросам билета, но при недостаточной логике и четкости ответов, как на вопросы билета, так и на дополнительные вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при отсутствии знаний по одному из вопросов, (но при хороших ответах на остальные вопросы, в том числе дополнительные) или при не глубоком анализе проблем в целом, при ответе на все вопросы билета, а также некоторых затруднениях при ответе на дополнительные вопросы, касающиеся частных явлений затронутых проблем.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при неспособности выпускника охарактеризовать проблему, как в целом, так и отсутствие представлений о частных явлениях, при ответе на все вопросы билета. В этом случае ГЭК делает вывод о несоответствии знаний выпускника требованиям ФГОС ВО.

После ответа последнего студента под руководством Председателя ГЭК проводится обсуждение и выставление оценок в «Сводном оценочном листе сдачи междисциплинарного экзамена». Одновременно формулируется общая оценка уровня теоретических и практических знаний экзаменующихся, выделяются наиболее грамотные компетентные ответы.

Окончательное решение об оценке знаний студента принимается после коллективного обсуждения членами Государственной аттестационной комиссии, объявляется публично после окончания экзамена для всей группы студентов и оформляется в виде протокола.

Результаты итогового государственного экзамена по профилю подготовки вносятся в зачетную книжку студента и заверяются подписями всех членов экзаменационной комиссии, присутствующих на заседании. Оценки по каждому студенту заносятся в протоколы и зачетные книжки, комиссия подписывает эти документы.

Все студенты, сдававшие государственный экзамен, приглашаются в аудиторию, где работает ГЭК.

Председатель комиссии подводит итоги сдачи государственного итогового экзамена и сообщает, что в результате обсуждения и совещания оценки выставлены и оглашает их студентам. Отмечает лучших студентов, высказывает общие замечания. Обращается к студентам, нет ли не согласных с решением комиссии ГЭК по выставленным оценкам. В случае устного заявления экзаменуемого о занижении оценки его ответа, с ним проводится собеседование в присутствии всего состава комиссии. Целью такого собеседования является разъяснение качества ответов и обоснование итоговой оценки.

**Подведение итогов работы ГЭК** осуществляется в письменном отчете, в котором приводится статистика о количестве студентов, сдававших экзамен, уровне знаний и предложения кафедрам по совершенствованию преподавания отдельных дисциплин.

#### **4. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ**

Для обучающихся из числа инвалидов государственный экзамен проводится ФГБОУ ВО «СахГУ» с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении государственного экзамена обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

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

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

пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственного экзамена с учетом их индивидуальных особенностей;

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

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «СахГУ» по вопросам проведения государственного экзамена доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи им государственного экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВО «СахГУ» обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного экзамена:

а) для слепых:

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

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

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

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного экзамена оформляются увеличенным шрифтом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

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

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

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

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

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по их желанию государственный экзамен проводится в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственного экзамена подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном экзамене, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного экзамена по отношению к установленной продолжительности.

## **5. ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ**

По результатам государственного экзамена обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного экзамена и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного экзамена.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена протокол заседания ГЭК; заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного экзамена; письменные ответы обучающегося (при их наличии).

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

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

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

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

В случае решения об удовлетворении апелляции, результат проведения государственного экзамена подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственный экзамен в сроки, установленные директором института.

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

об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена; об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного экзамена осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии со стандартом. Апелляция на повторное проведение государственного экзамена не принимает.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

1. История биотехнологии. Характеристика исторических периодов. Наиболее значимые открытия, сыгравшие важную роль в становлении науки.
2. Общие понятия биотехнологии: биотехнологическая система, биотехнологический процесс, биотехнологический объект.
3. Биотехнологические объекты, определение, характеристика места биообъекта в биотехнологической системе, классификация, примеры практического применения.
4. Микроорганизмы как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.
5. Культуры клеток и тканей как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.
6. Биотехнологический процесс. Этапы. Краткая характеристика этапов биотехнологического процесса.
7. Характеристика микроорганизмов как объектов селекции. Селекция микроорганизмов в биотехнологии.
8. Генетическая инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
9. Ферменты генетической инженерии. Классификация, характеристика катализируемых реакций.

10. Методы получения гена в генетической инженерии. Краткая характеристика, достоинства и недостатки методов.
11. Вектора в генетической инженерии. Определение, классификации, требования, краткая характеристика векторов.
12. Рекомбинантная ДНК. Определение, назначение, методы получения рекомбинантной ДНК в генетической инженерии.
13. Методы введения рекомбинантной ДНК в клетку-реципиент и отбор модифицированных клеток в генетической инженерии.
14. Трансгенез растений. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.
15. Трансгенез животных. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.
16. Клеточная инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
17. Методы культивирования клеток и тканей растений. Условия культивирования, классификация и краткая характеристика культур растений в клеточной инженерии
18. Соматические гибриды растений. Техника получения, современные достижения, примеры практического применения.
19. Протопласты: определение, использование в клеточной инженерии, методы и условия выделения протопластов.
20. Культивирование и слияние протопластов в клеточной инженерии. Методы, условия, фьюзогены.
21. Практическое использование культур клеток и тканей растений. Биосинтез и биотрансформация, микроразмножение, примеры трансгенных растений с ценными свойствами.
22. Клеточная инженерия животных. Методы, объекты, техника, современные достижения, практическое применение.
23. Клеточные и тканевые культуры животных. Классификации культур, условия культивирования, среды, методы получения соматических гибридов, практическое применение.
24. Стволовые клетки. Характеристика. Классификация. Перспективы применения.
25. Клонирование. Характеристика метода. Классификация. Перспективы применения.
26. Биотехнологический процесс. Стадия культивирования. Основные этапы, характеристика сред для микроорганизмов, клеток растений и животных. Аппаратура.

27. Биотехнологический процесс. Стадия культивирования. Режимы культивирования биообъектов. Стадии роста культуры в биореакторе. синтез целевого продукта.
28. Биотехнологический процесс. Стадия получения продукта. Основные этапы и методы отделения и очистки биотехнологического продукта. Примеры биотехнологических продуктов.
29. Экологическая биотехнология: цель, методы, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
30. Экологическая биотехнология. Проблема питьевой воды. Аэробные методы очистки сточных вод.
31. Экологическая биотехнология. Проблема питьевой воды. Анаэробные методы очистки сточных вод.
32. Экологическая биотехнология. Биотрансформация ксенобиотиков, получение экологически чистой энергии, бактериальные и вирусные инсектициды.
33. Биотехнология: цель, предмет, задачи, основные направления биотехнологии. Современные достижения в области биотехнологии.
34. Инженерная энзимология. Цель, проблемы. Перспективы. Источники ферментов.
35. Имобилизованные ферменты. Преимущества, методы иммобилизации.
36. Имобилизованные ферменты. Носители для иммобилизации, практическое использование.
37. Белковая инженерия. Направления, методы, перспективы.
38. Виды культивируемых водорослей и их использование. Бурые водоросли, Красные водоросли, Зеленые водоросли.
39. Культивирование морских моллюсков. Общая характеристика двустворчатых моллюсков (Устрицы, Мидии, Морские гребешки, Морское ушко)
40. Культивирование иглокожих (Голотурии, Морские ежи)
41. Культивирование ракообразных. Характеристика ракообразных. Выращивание крабов
42. Культивирование морских рыб (Кефали, Полосатый окунь, Белый морской окунь, Хильса и др.)

## **7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **7.1. Основная**

1. Калашникова Е. А. Основы биотехнологии: Учебное пособие / Е.А Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Кирокосян. - Издательство: Кнорус, 2023 г.-278 с. <https://www.labirint.ru/books/873876/>
2. Миколайчик, И. Н. Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки : учебное пособие / И. Н. Миколайчик, Л. А. Морозова, Н. А. Субботина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-3705-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206975>
3. Мхитарьянц Л. А. Лабораторный практикум по технологии отрасли (производство растительных масел) [Электронный ресурс] / Л. А. Мхитарьянц, Е. П. Корнена, Е. В. Мартовщук [и др.] ; под ред. Е. П. Корненой. – СПб. : ГИОРД, 2023. – 224 с.
4. Брайнбалле Якоб. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы. Раздел заболевания. ФАО, 2018. – Стр. 55. [Электронный ресурс]: <http://aquacultura.org/upload/files/pdf/library-5.pdf>
- 5.Акимова, С.А. Биотехнология: учебное пособие /С.А. Акимова, Г.М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»
6. Пшеничникова, А. Б. Управление качеством биотехнологической продукции учебное пособие / А. Б. Пшеничникова, Н. А. Брагина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
7. Корма и кормление в аквакультуре : учебник / Е.И. Хрусталева, Т.М. Курапова, О.Е. Гончаренко, К.А. Молчанова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 388 с. — (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/167335>
8. Кормовое сырье и биологически активные добавки для рыбных объектов аквакультуры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Абросимова [и др.]. - 3-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 152 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/123678>
9. Поляков, А. Д. Беспозвоночные, как кормовая база рыбоводства: монография / А. Д. Поляков, Г. Т. Бузмаков, С. Н. Рассолов. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-905818-01-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142990> (дата обращения пользователей: 07.04.2021). — Режим доступа: для авториз..
10. Романова, Н. Н. Корма и кормление рыб. Сборник упражнений к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / Н. Н. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-6603-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159495> — Режим доступа: для авториз. пользователей
11. Фаритов, Т.А. Кормление рыб : учебное пособие / Т.А. Фаритов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. —(Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/168895>.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Промышленная экология: Учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Э.В. Какарека и др.; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 292 с.
2. Промышленная экология: Учебное пособие / Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 208 с.

3. Альберте Б. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах / Б. Альберте, А. Джонсон, Д. Льюис и др. - М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013. - Т. I. - 808 с.
4. Бакай А. В., Кочиш И. И., Скрипниченко Г. Г. Генетика. - М.: КолосС, 2006.
5. Жигачев А. И., Уколов П. И., Шараськина О. Г., Петухов В. Л. Практикум по ветеринарной генетике. - М., Колос, 2011.
6. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика. - Новосибирск, 2007. - 479 с.
7. Жученко А. А., Гужов Ю. Л., Пухальский В. А. и др. Генетика. Учебное пособие для вузов. - М.: КолосС, 2003.
8. Зиновьева Н. А., Эрнст Л. К. Проблемы биотехнологий и селекции сельскохозяйственных животных. - М., 2006. Изд. ВГНИИ животноводства. 342 с.
9. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: учебник для студентов высших учебных заведений / С. Г. Инге-Вечтомов. - СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. - С. 193 - 194.
10. Кирпичников В. С. Генетика и селекция рыб / В. С. Кирпичников. - Л.: Наука, 1987. - 520 с.
11. Катасонов В. Я., Черфас Н. В. Селекция и племенное дело в рыбоводстве / В. Я. Катасонов, Н. Б. Черфас. - М.: Агропромиздат, 1986.- 182 с.
12. Ларцева С. Х., Муксинов М. К. Практикум по генетике - М.: Агропромиздат, 1985.
13. Лобашев М. Е. Генетика. - Л.; изд-во ЛГУ, 1971.
14. Марченко Г. Г. Генетика, ветеринарная генетика, биометрия. Учебное пособие / Г. Г. Марченко. - ФГОУ ВПО «СГАУ», Саратов, 2002. (ISBN не предусмотрен).
15. Амелина, М. А. Кормопроизводство : учеб. пособие / М. А. Амелина ; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 1998. - 184 с.
16. Власов, В. А. Пресноводная аквакультура [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Власов. - Электрон.дан. - М.: КУРС : Инфра-М, 2018. - 384 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=947797>
17. Комлацкий, В. И. Рыбоводство [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, В. А. Величко. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт Петербург : Лань, 2021. - 200 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/165848>
18. Основы индустриальной аквакультуры [Электронный ресурс] : учебник / Е. И. Хрусталева [и др.]. - 2-е изд., перер. и доп. - Электрон. дан. - СПб. [и др.] : Лань, 2019. - 280 с. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/111909>
19. Пономарев, С. В. Аквакультура [Электронный ресурс] : учебник для вузов / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. - 3-е изд., стер. - Электрон.дан. - Санкт Петербург : Лань, 2021. - 440 с. - (Учебники для вузов)(Специальная литература). - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/153922>
20. Пономарев, С.В. Индустриальное рыбководство : учеб. / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 416 с.
21. Рыбоводство [Электронный ресурс]: Методические указания для выполнения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния» / Вологодская ГМХА, Факультет ветеринарной медицины и биотехнологий, Каф. Зоотехнии и биологии; [сост. Т.С. Кулакова]. - Электрон. дан. - Вологда; Молочное: ВГМХА, 2019. - 62 с. – Внешняя ссылка: <https://moodle.molochnoe.ru/course/view.php?id=2253>
22. Рыжков, Л. П. Основы рыбководства [Электронный ресурс] : учебник / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2021. - 528 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/167846>
23. Щербина, М. А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре / М. А. Щербина, Е. А. Гамыгин. - Москва : ВНИРО, 2006. - 360 с.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 05.03.06 "ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ", ПРОФИЛЬ "ЭКОЛОГИЯ"**

Для проведения государственного экзамена по данному направлению подготовки предусмотрена работа в специально-подготовленной аудитории, оборудованной в соответствии с правилами пожарной безопасности, а также с учетом специальных таблиц и рисунков по темам экзамена, подготавливаемых специалистами кафедры.