

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной и системной экологии

Программа

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

Управление экосистемами

Уровень:

Магистратура

Форма обучения

Очная

Согласовано  
Руководитель ОПОП

 Зуева Н.В.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
01 февраля 2021 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Алексеев Д.К.

Авторы-разработчики:

 Зуева Н.В.

Санкт-Петербург 2021



Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе для 2024 года набора с изменениями. Протокол заседания кафедры прикладной экологии от 07.06.2024 №10

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе для 2025 года набора с изменениями. Протокол заседания кафедры прикладной экологии от 02.07.2025 №10

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе для 2026 года набора с изменениями. Протокол заседания кафедры прикладной экологии от 13.05.2026 №8

## **1. Общие положения**

Объём государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) составляет 9 зачетных единиц, 6 недель.

**Цель** государственной итоговой аттестации – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование Профиль – Управление экосистемами.

### **Задачи:**

- оценка степени подготовленности выпускника магистратуры к профессиональной деятельности;

- оценка уровня сформированности у выпускника магистратуры необходимых компетенций, степени владения выпускником знаниями, умениями и навыками, требуемыми для успешной профессиональной деятельности.

### **Формы государственной итоговой аттестации:**

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

При проведении государственной итоговой аттестации могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

01 Образование и наука (в сферах: научных исследований, требующих применения фундаментальных и прикладных знаний и умений, в том числе в области экологии, природопользования, геоэкологии, экологической безопасности, устойчивого развития и охраны природы);

13 Сельское хозяйство (в сфере эксплуатации мелиоративных систем);

15 Рыболовство и рыбоводство (в сфере гидробиологии и гидрохимического анализа вод);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере экологической безопасности в промышленности).

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших образовательную программу, являются: природные, антропогенные, природно-хозяйственные системы

**Виды профессиональной деятельности/Типы задач профессиональной деятельности**, к которым готовятся выпускники, освоившие образовательную программу:

- научно-исследовательский;

- организационно-управленческий;

- экспертно-аналитический.

### **3. Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы**

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими компетенциями:

#### **Универсальные компетенции:**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

#### **Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1. Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени
ОПК-2. Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики
ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской

#### **Профессиональные компетенции:**

ПК-1. Способен организовывать мероприятия по мониторингу экосистем
ПК-2. Способен руководить выполнением мероприятий по надлежащей эксплуатации мелиоративной сети
ПК-3. Способен оценивать состояние и уровень загрязненности экосистемы и ее компонентов
ПК-4. Способен проводить исследования процессов функционирования экосистем для разработки мероприятий по управлению ими
ПК-5. Способен осуществлять и координировать научно-исследовательскую работу подразделения организации, контроль сроков и качества работ

#### 4. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по следующим дисциплинам:

Системная экология;  
Природообустройство;  
Природно-технические комплексы.

**Перечень компетенций, освоение которых проверяется на государственном экзамене:** УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-2.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.2.

Таблица 1.

#### Универсальные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению. УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников. УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	<b>Знать:</b> – основные понятия и принципы системологии и их связь с законами экологии, основные стадии системного анализа в изучении природных систем; – этапы построения экологических моделей, задачи, которые необходимо решить при построении моделей сложных систем в природе и обществе; – модели интегральной оценки эмерджентных свойств эко-, гео-, социосистем (устойчивость, экологическое благополучие). – принципы природообустройства – основные законы функционирования сложных систем; – технологии природообустройства в сельском хозяйстве, энергетике, транспортных системах и различных типах промышленного производства; – пути восстановления нарушенных ландшафтов и повышения потребительской ценности земель и виды

		<p>рекультивации нарушенных земель.</p> <p>–</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>– применять экологические модели в практике оценки состояния сложных систем в природе и обществе;</p> <p>– выполнять расчеты интенсивностей и скоростей процессов массообмена на основе частных моделей процессов массообмена на основе ПК;</p> <p>– оценивать воздействия на экосистемы на основе результатов моделирования.</p> <p>– анализировать существующие подходы к обустройству земель;</p> <p>– анализировать и оценивать состояние земель, степень его соответствия требованиям землепользования;</p> <p>– давать экологическое обоснование мелиоративному режиму</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>– терминологией и понятийным аппаратом в области экологического моделирования и системной экологии;</p> <p>– навыками работы с частными моделями обменных процессов в экосистемах и факторов, на них влияющих;</p> <p>– навыками работы по планированию, организации работы и оценке адекватности моделирования экосистем.</p> <p>– основными принципами планирования деятельности по природообустройству</p> <p>– методами разработки мероприятий по мелиорации и рекультивации земель.</p>
--	--	--

Таблица 2.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-2. Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Выбирает и использует необходимые разделы экологии, геоэкологии и природопользования в решении конкретных прикладных задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– историю создания экологических моделей и современное состояние системного моделирования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обосновать необходимость применения и практического использования методов экологического моделирования в практике решения задач в науках о Земле и экологии;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– представлениями об общих направлениях развития и современном состоянии экологического моделирования</li> </ul>

Таблица 3.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способен организовывать мероприятия по мониторингу экосистем	ПК-1.2Применяет в практической деятельности знания методов мониторинга для руководства выполнением мероприятий в соответствии с установленным планом мониторинга	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы мониторинга окружающей среды;</li> <li>- методы проведения мероприятий по мониторингу экосистем;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать прямое и косвенное воздействие на окружающую природную среду в результате функционирования различных типов существующих природно-техногенных комплексов;</li> <li>- разрабатывать мероприятия по мониторингу окружающей среды при функционировании различных типов природно-техногенных комплексов.</li> </ul>

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами наблюдения, анализа и оценки влияния хозяйственной и иной деятельности на состояние окружающей природной среды.</li> </ul>
<p>ПК-2. Способен руководить выполнением мероприятий по надлежащей эксплуатации мелиоративной сети</p>	<p>ПК-2.1 Руководит разработкой планов водопользования; обеспечением режима осушения (орошения), проведением мероприятий по повышению эффективности осушения (орошения), двустороннему регулированию водного режима</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы функционирования инженерно-мелиоративных систем, их конструкции и параметры, допустимое влияние на окружающую среду;</li> <li>- методы проведения мероприятий по осушению, орошению двустороннему регулированию водного режима;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать прямое и косвенное влияние мероприятий по гидромелиорации на окружающую среду;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и оценки влияния мелиорации на состояние окружающей среды.</li> </ul>
<p>ПК-3 Способен оценивать состояние и уровень загрязненности экосистемы и ее компонентов</p>	<p>ПК-3.1 Оценивает степень загрязненности экосистем и ее компонентов  ПК-3.2 Оценивает уровень продуктивности экосистем  ПК-3.3 Анализирует состояние экосистемы используя знания о ее загрязненности и продуктивности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины, источники и последствия загрязнения природных вод;</li> <li>- подходы к оценке качества и экологического состояния экосистем;</li> <li>- подходы к оценке биологической продуктивности экосистем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать степень загрязненности экосистем и их компонентов;</li> <li>- анализировать состояние экосистемы используя знания о ее загрязненности и продуктивности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки загрязненности экосистем и их компонентов;</li> <li>- методами оценки продуктивности экосистем.</li> </ul>

<p>ПК-4 Способен проводить исследования процессов функционирования экосистем для разработки мероприятий по управлению ими</p>	<p>ПК-4.2Использует методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности управления природными, природно-техногенными системами.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы функционирования экосистем;</li> <li>- подходы к управлению экосистемами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и реализовывать исследования процессов функционирования экосистем</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения исследований природных и природно-техногенных систем.</li> </ul>
---	---	--

### Перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену:

№ п/п	Наименование дисциплины (цикл по учебному плану)	Вопросы
1.	Системная экология	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системная экология как раздел экологии.</li> <li>2. Боксовые (блочные, резервуарные) модели.</li> <li>3. Устойчивость. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Информация 1, 2 и 3 рода о состоянии системы.</li> <li>4. Схема основных стадий системного анализа применительно к исследованию природной системы.</li> <li>5. Основные требования к выбору компонентов в экологических моделях.</li> <li>6. Параметры и уравнения модели «Мир-2» Дж. Форрестера.</li> <li>7. Имитационное моделирование. Адекватность моделей. Критерии адекватности.</li> <li>8. Построение интегрального показателя состояния сложной системы.</li> <li>9. Модели устойчивого развития. Модели Римского клуба. Мир-1 Мир-2.</li> <li>10. Непрерывные (пространственно неоднородные) модели.</li> <li>11. Принципы классификации моделей. Этапы математического моделирования сложных систем (по В.В. Дмитриеву, 2000).</li> <li>12. Принцип осуществимости моделей сложных систем. Принцип множественности моделей.</li> <li>13. Пример описания состояния водной экосистемы (построения вектора системы) на основе аддитивных и неаддитивных параметров.</li> <li>14. СОМЭ – Система Оценки Мировой Энергетики. Модели ВПК.</li> <li>15. Схема основных стадий системного анализа применительно к исследованию природной системы.</li> <li>16. Непрерывные (пространственно неоднородные)</li> </ol>

		<p>модели.</p> <p>17. Представление геопространства в экологических моделях.</p> <p>18. Принцип иерархической организации сложных систем.</p> <p>19. Пример двухрезервуарной по вертикали модели.</p> <p>20. Принципы системности. Основные законы экологии. Связь принципов системологии и законов экологии.</p> <p>21. Схема основных стадий системного анализа применительно к исследованию природной системы.</p> <p>22. Стратегия экологической оценки. Стратегия развития наземных и водных экосистем.</p> <p>23. Мировая экономика и модели эколого-экономического развития отдельных государств.</p> <p>24. Имитационное моделирование. Адекватность моделей. Критерии адекватности.</p> <p>25. Точечные (пространственно однородные) модели.</p> <p>26. Принципы системности. Основные законы экологии. Связь принципов системологии и законов экологии.</p> <p>27. Парадигма и стратегия и устойчивого развития. «Уроки будущего», определенные «Глобальной экологической перспективой»</p> <p>28. Проблемы экологического прогнозирования. Критерии соответствия моделируемых и измеренных значений компонентов.</p> <p>29. Боксовые (блочные, резервуарные) модели.</p> <p>30. Состояние геосистемы. Режим. Оценка состояния экосистем. Эколого-географическая оценка.</p>
2.	Природообустройство	<p>1. Природообустройство – понятие, история возникновения</p> <p>2. Общие принципы природообустройства</p> <p>3. Классификация земель по назначению и правовому режиму</p> <p>4. Мелиоративный режим, выбор показателей мелиоративного режима</p> <p>5. Инженерные мелиоративные системы</p> <p>6. Мелиорация сельскохозяйственных земель, обоснование ее необходимости</p> <p>7. Характеристика сельскохозяйственных земель РФ</p> <p>8. Гидротермический коэффициент и зонирование территорий</p> <p>9. Основные виды мелиорации почв</p> <p>10. Оросительные мелиорации их цели и средства</p> <p>11. Оросительная сеть. Проводящая оросительная сеть</p> <p>12. Оросительная сеть. Регулирующая оросительная сеть и техника полива</p> <p>13. Осушительная (дренажная) сеть при орошении</p> <p>14. Головные водозаборы оросительных систем</p> <p>15. Мелиорация засоленных земель. Причины соленакопления и засоления</p> <p>16. Классификация засоленных земель</p>

	<ol style="list-style-type: none"><li>17. Устранение солей при солончаковом типе засоления</li><li>18. Устранение солей при солонцовом засолении</li><li>19. Осушительные мелиорации их цели и средства</li><li>20. Переувлажненные земли, болота и их классификация</li><li>21. Использование осушаемых земель</li><li>22. Осушительные системы и их классификация</li><li>23. Методы и способы осушения</li><li>24. Регулирующая осушительная сеть</li><li>25. Ограждающая и проводящая сеть</li><li>26. Водоприемники осушительных систем</li><li>27. Обустройство земель промышленности</li><li>28. Понятие рекультивации земель</li><li>29. Нарушенные земли и их особенности</li><li>30. Этапы рекультивации земель. Подготовительный этап рекультивации</li><li>31. Этапы рекультивации земель. Технический этап рекультивации</li><li>32. Этапы рекультивации земель. Биологический этап рекультивации</li><li>33. Принципы рекультивации загрязненных земель. Рекультивация земель, загрязненных тяжелыми металлами</li><li>34. Принципы рекультивации загрязненных земель. Рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами</li><li>35. Комплексное обустройство земель лесного фонда, цель и основные задачи</li><li>36. Комплексное обустройство земель поселений</li><li>37. Комплексное обустройство водных объектов, их берегов и водосборов.</li></ol>
--	---

3.	Природно-технические комплексы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие сложного системного объекта. Раскрыть понятия: устойчивость, иерархичность, организованность и управляемость системы, её открытость и замкнутость.</li> <li>2. Понятие системы. Общие свойства системы: целостность, связанность, эмерджентность, синергичность, устойчивость, иерархичность, организованность и управляемость системы, её открытость и замкнутость. Привести примеры.</li> <li>3. Концепция геотехнических систем. Понятие природно-техногенной системы, его роль при регулировании взаимодействия производства с ландшафтами.</li> <li>4. Интегральные показатели состояния геосистем (общая характеристика и примеры применения тематических, пространственных и динамических критериев оценки).</li> <li>5. Устойчивость системы как фундаментальное свойство, определяющее жизнеспособность и долговечность всех природных систем. Основные подходы в толковании термина «устойчивость» в зависимости от характера геотехногенных систем. Привести примеры.</li> <li>6. Сопротивляемость и упругость геосистем как сущность принципа Ле Шателье. Обратимые, необратимые и разрушительные деформации геосистем, привести примеры.</li> <li>7. Понятие «технобиогеомы», предложенное М.А. Глазовской. Стадийность развития геосистем. Деление экогеосистем на открытые (живые) и закрытые (мертвые, косные) привести примеры.</li> <li>8. Концепция природно-технических систем (ПТС). История становления понятий.</li> <li>9. Становление общегеографической концепции природно-антропогенного ландшафта в трудах А.Г. Исаченко и И.П. Герасимова. Учение о геосистемах в трудах академика Б.В. Сочавы. Структура ПТС по А.Ю. Ретеюму. Обоснование понятия ПТС в работах А.Л. Ревзона.</li> <li>10. Выделение в ПТС подсистем по взаимодействию техники с компонентами природы: геотехнических, биотехнических, антропо-технических, акватехнических, историко-архитектурных. Привести примеры.</li> <li>11. Понятие инженерного сооружения в составе ПТС. Сфера влияния технического объекта, её зоны, подзоны и пояса. Примеры и анализ современных ПТС, поддержание их целостности через потоки вещества, энергии и информации.</li> <li>12. Назначение и порядок установления размера санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Регулирование хозяйственной деятельности в пределах СЗЗ</li> </ol>
----	--------------------------------	--

		<p>химического производства, транспорта.</p> <p>13. Возможность и порядок изменения размеров СЗЗ. Регулирование хозяйственной деятельности в пределах СЗЗ предприятий ТЭК, сельскохозяйственного производства и объектов. Размер СЗЗ для свалки ТБО.</p> <p>14. Водоохранные зоны морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ, режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях на данных территориях.</p> <p>15. Прибрежные защитные полосы, установление ширины прибрежной защитной полосы реки, озера, водохранилища, имеющего особо ценное рыбохозяйственное значение. Назначение правового регулирования хозяйственной деятельности в границах прибрежных защитных полос.</p> <p>16. Разработка проектов НДС, НДВ, ПДРО в концепции управления ПТС.</p> <p>17. Оценка трансформации и возможности управления элементами водного баланса антропогенных ландшафтов. Оценка воздействия водохозяйственных и селитебных объектов на гидрологические процессы и влагооборот в почвогрунтах.</p> <p>18. Роль лесов в формировании водообеспечения и процессов, влияющих на устойчивость ПТС. Концепция иссушающе-увлажняющей роли лесов. Дифференцированные критерии гидрологической роли лесов.</p> <p>19. Оценка влияния антропогенных лесных комплексов на элементы водного баланса и уровня грунтовых вод территории. Регулирование водообмена естественных и преобразованных ландшафтов.</p> <p>20. Комплексная дифференциация водного баланса территории. Системный анализ влияния леса на сток с использованием материалов лесоустройства. Анализ основных концепций гидрологической роли лесов.</p> <p>21. Суть геоэкологического подхода к анализу ПТС. Соотношение антропогенного давления и естественной несущей способности территории как показатель её геоэкологических проблем. Потенциальная емкость территории.</p> <p>22. Определение географических границ ПТС или каскада систем, оценка зоны экологического риска, анализ литогенной основы ПТС.</p> <p>23. Природно-территориальный комплекс (ПТК), прогноз изменения ПТК под влиянием хозяйственной деятельности человека. Нообиогеоценозы: технобиогеоценозы, агроценозы, урбабиогеоценозы.</p> <p>24. Оценка состояния ПТС. Особенности проявления последствий деформаций в жестких и упругих системах. Понятие точки бифуркации в развитии системы. Практические подходы к определению</p>
--	--	--

		<p>устойчивости ПТС, количественные показатели. Формулы, использующие родовое понятие системы.</p> <p>25. Влияние полигона на загрязнение атмосферного воздуха.</p> <p>26. Основные типы ПТС, возникающие при функционировании различных отраслей хозяйств: градостроение и сельские поселения; объекты энергетики (гидроэнергетика, тепловая, атомная и нетрадиционная); промышленность; транспортные (объекты морского, речного, железнодорожного, авиационного, трубопроводного транспорта); сельскохозяйственные объекты, в том числе мелиоративные; оборонные; рекреационные и др.</p> <p>27. Типы управляемых ПТС: локальные, местные, региональные. Понятие управления ПТС. «Жесткое» и «мягкое» управление. Командно-административное управление. Экономическое управление.</p> <p>28. Управление природопользователями. Федеральное и региональное законодательство в области промышленной и экологической безопасности. Понятие охраны, защиты, реабилитации компонентов ПТС.</p> <p>29. ПТС, возникающие при градостроительстве. Функционально-геоэкологическое зонирование городской территории. Выделение границ ПК, основные проявления техногенного воздействия на ПК в городских условиях, депонирующие и транспортирующие среды.</p> <p>30. Влияние технической инфраструктуры города на окружающую среду.</p>
--	--	---

### **Процедура проведения государственного экзамена**

В соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Результаты сдачи государственного экзамена определяются по четырехбалльной шкале оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день.

При определении оценки качества подготовки, уровня сформированности компетенций обучающихся государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, продемонстрировавшему высокий уровень знания программного материала, учебной, периодической и монографической

литературы, законодательства и практики его применения, знающему основные понятия и умеющему анализировать их с точки зрения различных подходов; показывающему умение видеть междисциплинарные связи; имеющего уверенный навык последовательного, аргументированного изложения материала и формулирования выводов; хорошо знающего, в рамках образовательной программы, нормативную правовую базу; отвечающего точно, кратко, аргументировано, уверенно, по существу на вопросы членов комиссии.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, продемонстрировавшему достаточный уровень знаний программного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения; умеющего ясно и четко излагать суть вопроса; знающему нормативную базу в рамках образовательной программы; имеющему представление о междисциплинарных связях; имеющему навыки построения логически аргументированного ответа, но допускающему некоторые погрешности и неточности.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, продемонстрировавшему частичную сформированность знаний, умений и навыков в рамках компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 – Экология и природопользование, профиль «Управление экосистемами», сформулировавшему неполные ответы на вопросы и задания, дополнительные вопросы, допустившему отдельные ошибки и неточности.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, не продемонстрировавшему сформированность необходимых знаний, умений и навыков в рамках компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки, представившему ответы, содержащие существенные ошибки и неточности, не сумевшему выстроить обоснованную аргументацию выдвинутых суждений, испытывающему существенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

### **Методические рекомендации для обучающихся по подготовке к государственному экзамену**

Рекомендуется ознакомиться с Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы для подготовки к государственному экзамену:**

#### Основная литература:

1. *Ризниченко Г. Ю.* Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Текст : электронный // ЭБСЮрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451557> (дата обращения: 08.03.2021).

2. *Ризниченко Г. Ю.* Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Текст : электронный // ЭБСЮрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452308> (дата обращения: 08.03.2021).

3. *Кузнецов Л.М.* Основы природопользования и природообустройства : учебник для вузов / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков ; под

редакцией В. Е. Курочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05058-5. — Текст : электронный // ЭБСЮрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451254> (дата обращения: 08.03.2021).

4. *Базавлук В.А.* Инженерное обустройство территорий. Мелиорация : учебное пособие для вузов / В. А. Базавлук. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08276-0. — Текст : электронный // ЭБСЮрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451392> (дата обращения: 08.03.2021).

5. *Гопченко Е.Д., Гушля А.В.*, Гидрология с основами мелиорации Учебник. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 296с. [Электронный ресурс] URL: [http://elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-214134351.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/img-214134351.pdf) (дата обращения: 07.03.2021)

6. *Сабо Е. Д.* Гидротехнические мелиорации : учебник для вузов / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07252-5. — Текст : электронный // ЭБСЮрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451576> (дата обращения: 08.03.2021).

7. *Косенкова С. В.* Управление качеством окружающей среды: Учебное пособие / Косенкова С.В. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 152 с.: - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007879> (дата обращения: 08.03.2021).

#### Дополнительная литература:

1. *Дмитриев В.В.* Методические указания по дисциплине «Системная экология» для высших учебных заведений. - СПб.: РГГМУ, 2010. - 39 с.— URL: [http://elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-515140952.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/img-515140952.pdf) (дата обращения: 08.03.2021).

2. *Примак Е.А., Зуева Н.В., Алексеев Д.К., Воякина Е.Ю.* Нормирование и снижение негативного воздействия на водные экосистемы: учебное пособие для высших учебных заведений. - СПб.: РГГМУ, 2020. - 116 с. — URL: [http://elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_8794dfe0fce0442bac20dbb67e76abec.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/rid_8794dfe0fce0442bac20dbb67e76abec.pdf) (дата обращения: 08.03.2021).

3. *Еремينا Т.Р., Волощук Е.В., Хаймина О.В.* Моделирование экосистем: практикум. - СПб.: РГГМУ, 2019. - 28 с. — URL: [http://elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_2b5936ccaaa64b2cb4793f2f90a8d47e.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/rid_2b5936ccaaa64b2cb4793f2f90a8d47e.pdf) (дата обращения: 08.03.2021).

4. *Нестеров М.В.* Гидротехнические сооружения: Учебник. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 601 с. [Электронный ресурс] Znanium.com: электронно-библиотечная система. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=483208> (дата обращения: 07.03.2021)

5. *Голованов А.И.* и др. Природообустройство: Учебник. – М.: КолосС, 2008. – 552 с.

6. *Неустроева М.В.* Геоэкологический мониторинг: Учебное пособие. Электронное издание, Красноярск, 2004 [Электронный ресурс]: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22617734> (дата обращения: 08.03.2021).

7. *Пышьева Е.С.* Мелиорация земель: земельно-правовой, аграрно-правовой и цивилистический подходы [Электронный ресурс] : монография / Е.С. Пышьева. — М. : Юстицинформ, 2018. — 234 с. - ISBN 978-5-7205-1475-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014696> (дата обращения: 08.03.2021).

8. *Карамушка В.П.* Рекультивация объектов добычи и переработки урановых руд: Пособие / Карамушка В.П., Камнев Е.Н., Кузин Р.Е. - Москва : Горная книга, 2014. - 183 с.: ISBN 978-5-98672-372-3. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/993430> (дата обращения: 08.03.2021).

9. *Зеньков И.В.* Горнотехническая рекультивация земель на разрезах Канско-Ачинского угольного бассейна [Электронный ресурс] / И. В. Зеньков. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. - 439 с. - ISBN 978-5-7638-2278-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/443164> (дата обращения: 08.03.2021).

10. *Зеньков И.В.* Рекультивация нарушенных земель в угледобывающих регионах с развитым земледелием. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 314 с. [Электронный ресурс] Znanium.com: электронно-библиотечная система. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441713> (дата обращения: 07.03.2021)

11. *Моисеев Н.Н., Белоусов П.В.* Рыбохозяйственная гидротехника с основами мелиорации: учеб. пособие; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2010. – 192 с. [Электронный ресурс] Znanium.com: электронно-библиотечная система. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516050> (дата обращения: 07.03.2021)

12. *Брюхань Ф. Ф.* Промышленная экология : учебник / Ф. Ф. Брюхань, М. В. Графкина, Е. Е. Сдобнякова. - Москва : Форум, 2019. - 208 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-478-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002362>

13. *Ганжара Н. Ф.* Ландшафтоведение: Учебник / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 240 с.: ил.; - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006239-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967775>

14. *Мананков А. В.* Урбозоология и техносфера : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06909-9. — Текст : электронный // ЭБСЮрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472938>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет":**

1. ResearchGate — бесплатная социальная сеть и средство сотрудничества учёных всех научных дисциплин - <https://www.researchgate.net/>
2. Большая российская энциклопедия -<https://bigenc.ru/>
3. Яндекс Карты - <http://www.maps.yandex.ru>

#### **Перечень программного обеспечения:**

1. MicrosoftOffice — офисный пакет приложений

#### **Перечень информационных справочных систем:**

1. СПС Консультант Плюс

#### **Перечень профессиональных баз данных:**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система РГГМУ «ГидрометеОнлайн» - <http://elib.rshu.ru/>
3. База данных издательства SpringerNature.

#### **Материально-техническое обеспечение государственного экзамена**

Помещение для проведения государственного экзамена представляет собой учебную аудиторию для государственной итоговой аттестации, укомплектованную специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

## 5. Требования к выпускной квалификационной работе и порядку ее выполнения регламентируются Положением о выпускной квалификационной работе.

Вид выпускной квалификационной работы – магистерская диссертация.

**Перечень компетенций, освоение которых проверяется на защите выпускной квалификационной работы:**

Таблица 3.

### Универсальные компетенции

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p> <p>УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их</p>	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и принципы системологии и их связь с законами экологии, основные стадии системного анализа в изучении природных и техногенных систем;</li> <li>- этапы построения экологических моделей, задачи, которые необходимо решить при построении моделей сложных систем в природе и обществе;</li> <li>- историю создания экологических моделей и современное состояние системного моделирования;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновать необходимость применения и практического использования методов экологического моделирования в практике решения задач в науках о Земле и экологии;</li> <li>- применять экологические модели в практике оценки состояния сложных систем в природе и обществе</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p>

	устранения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией и понятийным аппаратом в области экологического моделирования и системной экологии;</li> <li>- представлениями об общих направлениях развития и современном состоянии экологического моделирования;</li> <li>- навыками работы по планированию, организации работы и оценке адекватности моделирования экосистем.</li> </ul>
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</p> <p>УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>УК-2.3. Разрабатывает план реализации проекта с учетом с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы.</p> <p>УК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p> <p>УК-2.5. Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p>	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и принципы проектного управления;</li> <li>- этапы разработки концепции проекта;</li> <li>- процедуры и механизмы оценки качества проекта;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы;</li> <li>- обосновать актуальность, значимость и возможные результаты проекта</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами мониторинга реализации проекта;</li> <li>- методами оценки качества проекта;</li> <li>- навыками работы по планированию, организации работы и оценке адекватности проектов.</li> </ul>
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая	УК-3.1. Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и принципы командной работы;</li> <li>- принципы делового общения;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p>

<p>командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>цели. УК-3.2. Организует и корректирует работу команды, в том числе на основе коллегиальных решений. УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон. УК-3.4. Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям. УК-3.5. Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать работы команды;</li> <li>- разрешать конфликты и противоречия при деловом общении;</li> <li>- умеет распределять поручения</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами разработки стратегии командной работы;</li> <li>- методами оценки качества командной работы;</li> <li>- навыками работы по планированию, организации командной работы и оценке эффективности.</li> </ul>
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии. УК-4.2. Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. УК-4.3. Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. УК-4.4. Создает различные академические или профессиональные тексты на иностранном языке. УК-4.5. Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на русском</p>	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности системы изучаемого иностранного (английского) языка в его фонетическом, лексическом и грамматическом аспектах;</li> <li>- социокультурные и языковые нормы профессионального общения, а также правила речевого этикета, позволяющие специалисту эффективно использовать иностранный язык как средство общения в современном поликультурном мире;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и переводить литературу по специальности без словаря с целью поиска необходимой информации;</li> <li>- переводить литературу по специальности со словарем;</li> <li>- составлять аннотации научных статей;</li> <li>- участвовать в дискуссиях профессионального характера;</li> <li>- выступать с докладом на иностранном языке на</li> </ul>

	<p>языке, выбирая наиболее подходящий формат.</p> <p>УК-4.6. Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на иностранном языке.</p>	<p>конференциях, семинарах с использованием мультимедийной презентации.</p> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и умениями общения посредством языка, т.е. передавать мысли и обмениваться ими в различных ситуациях в процессе взаимодействия с другими участниками общения, правильно использовать систему языковых, социо-культурных и речевых норм;</li> <li>- способностью выбирать способы коммуникативного поведения, адекватные аутентичной ситуации общения;</li> <li>- умениями построения целостных, связанных и логичных высказываний разных функциональных стилей речи;</li> <li>- умениями перевода научной литературы, подготовки устного выступления.</li> </ul>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении</p>	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и принципы межкультурного взаимодействия;</li> <li>- основные исторические этапы развития важнейших идеологических и ценностных систем;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать идеологические и ценностные системы;</li> <li>- выстраивать социальное взаимодействие</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами создания недискриминационной среды;</li> <li>- навыками работы по планированию, организации межкультурного взаимодействия.</li> </ul>

	профессиональных задач.	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует.</p> <p>УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.</p> <p>УК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков.</p>	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и принципы совершенствования;</li> <li>- основные способы профессионального роста и деятельности;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать возможности профессионального развития;</li> <li>- определять приоритеты профессионального развития и роста;</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки своих ресурсов;</li> <li>- методами определения приоритетов профессионального роста;</li> <li>- навыками самооценки собственной деятельности.</li> </ul>

Таблица 4.

## Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	<p>ОПК-1.1 Критически анализирует естественнонаучные концепции и течения</p> <p>ОПК-1.2 Формулирует и аргументировано отстаивает собственную позицию в дискуссии</p> <p>ОПК-1.3 Формулирует проблему, цель, задачи и методы собственного научного исследования</p>	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения естественнонаучных концепций и течений;</li> <li>- методы научного познания окружающей среды.</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически анализировать информацию в профессиональной сфере;</li> <li>- поставить цель научного исследования и сформулировать его задачи</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планированием стратегии научных исследований;</li> <li>- методами аргументации в профессиональной сфере;.</li> </ul>
ОПК-2. Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и	ОПК-2.1 Выбирает и использует необходимые разделы экологии, геоэкологии и природопользования в	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- историю и методологию в области экологии и природопользования;</li> <li>- современные проблемы</li> </ul>

<p>природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности</p>	<p>решении конкретных прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Планирует решение научно-исследовательских задач, опираясь как на классические работы, так и новые актуальные разработки</p>	<p>экологии и природопользования. <b>Умеет:</b> - критически анализировать знания и опыт в профессиональной сфере; - выделять проблемы в профессиональной сфере <b>Владеет:</b> - методами планирования при осуществлении научно-исследовательских задач; - необходимыми навыками для решения научно-исследовательских задач в профессиональной деятельности;</p>
<p>ОПК-3. Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Критически анализирует и выбирает подходящие методы исследований для решения конкретных задач ОПК-3.2 Анализирует результаты, полученные различными методами, и дает интегральную оценку</p>	<p><b>Знает:</b> - методы исследований для решения конкретных задач; - современные методы анализа атрибутивной и графической информации. <b>Умеет:</b> - критически анализировать и выбирать подходящие методы исследований для решения конкретных задач; - оценивать репрезентативность материала и объем выборок в ходе количественных исследований; <b>Владеет:</b> - методами анализа результатов, полученных различными методами, и дает интегральную оценку; - современными методами использования обработки экологической информации с помощью компьютерных технологий</p>
<p>ОПК-4. Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики</p>	<p>ОПК-4.1 Применяет источники российского права в профессиональной деятельности ОПК-4.2 Опирается на нормы профессиональной этики в своей деятельности.</p>	<p><b>Знает:</b> - основные правила работы с нормативно-правовой документацией; - основные нормы профессиональной этики <b>Умеет:</b> - критически оценивать надежность источников нормативно-правовой</p>

		<p>документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с противоречивой информацией из различных источников;</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по разработке предложений по совершенствованию нормативно-правовой документации</li> <li>- навыками корректного выражения и аргументации собственной морально-этической позиции</li> </ul>
<p>ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий</p>	<p>ОПК-5.1 Анализирует данные с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий</p> <p>ОПК-5.2 Представляет профессиональные данные в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием геоинформационных систем</p>	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды компьютерных технологий сбора, обработки, анализа и передачи географической информации,</li> <li>- основы построения компьютерных когнитивных моделей для качественного моделирования ситуации;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с основными пакетами прикладных программ в области статистики;</li> <li>- осуществлять выбор наиболее эффективных способов обработки и интерпретации данных научных и производственных исследований;</li> <li>- интерпретировать полученные в результате научных и производственных исследований данные.</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами сбора, обработки, анализа и представления графической информации;</li> <li>- методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами;</li> <li>- методами моделирования и прогнозирования экологических ситуаций.</li> <li>- современными методами представления и визуализации</li> </ul>

		информации.
ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской	ОПК-6.1 Организует собственную научно-исследовательскую деятельность ОПК-6.2 Публично представляет и защищает результаты НИР, в том числе на конференциях, семинарах, форумах и т.п. ОПК-6.3 Готовит к публикации статьи, материалы и тезисы докладов по результатам НИР	<b>Знает:</b> - методы планирования собственного научного исследования от этапа формулирования проблемы, до выводов и рекомендаций; - основы научного стиля речи. <b>Умеет:</b> - выбирать методы исследования исходя из решаемой научной проблемы; - интерпретировать полученные в результате научных исследований данные. <b>Владеет:</b> - методами поиска, сбора и систематизации научных данных; - навыками написания и подготовки к публикации научной статьи; - опытом публичного представления результатов собственной НИР.

Таблица 5.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способен организовывать мероприятия по мониторингу экосистем	ПК-1.1 Организует необходимый комплекс наблюдений, оценки и прогноза состояния экосистем и их компонентов ПК-1.2 Применяет в практической деятельности знания методов мониторинга для руководства выполнением мероприятий в соответствии с установленным планом мониторинга	<b>Знает:</b> - современные методы наблюдения, оценки и прогноза состояния экосистем и их компонентов; <b>Умеет:</b> - оценивать прямое и косвенное воздействие на окружающую природную среду для оптимизации мониторинга; - разрабатывать типовые мероприятия по мониторингу. <b>Владеет:</b> - методами анализа и оценки влияния хозяйственной и иной деятельности на состояние окружающей среды; - навыками обоснования необходимости тех или иных

<p>ПК-2. Способен руководить выполнением мероприятий по надлежащей эксплуатации мелиоративной сети</p>	<p>ПК-2.1 Руководит разработкой планов водопользования; обеспечением режима осушения (орошения), проведением мероприятий по повышению эффективности осушения (орошения), двустороннему регулированию водного режима          ПК-2.2. Применяет современные методы анализа технического состояния мелиоративных систем, организует их содержание в исправном состоянии и планирует мероприятия по их улучшению.</p>	<p>мероприятий по мониторингу.</p> <p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы функционирования инженерно-мелиоративных систем, их конструкции и параметры, допустимое влияние на окружающую среду;</li> <li>- методы проведения мероприятий по осушению, орошению двустороннему регулированию водного режима;</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать прямое и косвенное влияние мероприятий по мелиорации на окружающую среду;</li> <li>- разрабатывать типовые мероприятия при функционировании различных типов инженерно-мелиоративных систем.</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и оценки влияния мелиорации на состояние окружающей среды.</li> </ul>
<p>ПК-3 Способен оценивать состояние и уровень загрязненности экосистемы и ее компонентов</p>	<p>ПК-3.1 Оценивает степень загрязненности экосистем и ее компонентов          ПК-3.2 Оценивает уровень продуктивности экосистем          ПК-3.3 Анализирует состояние экосистемы используя знания о ее загрязненности и продуктивности</p>	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки влияния ПТК на загрязненность окружающей среды;</li> <li>- направления воздействия различных ПТК на продуктивность экосистем;</li> <li>- актуальные проблемы и методы оценки состояния ПТК.</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить оценку загрязненности компонентов ПТК современными методами;</li> <li>- применять современные методы оценки уровня продуктивности природных компонентов в ПТК;</li> <li>- обосновывать план развития и управления ПТК на основе анализа состояния экосистем.</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки загрязненности компонентов ПТК;</li> <li>- навыками применения</li> </ul>

		современных методов оценки продуктивности ПТК; - методами анализа состояния природных компонентов ПТК.
ПК-4 Способен проводить исследования процессов функционирования экосистем для разработки мероприятий по управлению ими	ПК-4.1 Критически анализирует методы исследований систем, выбирает оптимальные способы решения поставленных задач. ПК-4.2 Использует методы проведения исследований для совершенствования технологий с целью повышения эффективности управления природными, природно-техногенными системами.	<b><u>Знает:</u></b> - основные процессы функционирования экосистем; - подходы к управлению экосистемами <b><u>Умеет:</u></b> - обосновывать план развития и управления природно-техногенной системы на основе анализа современных проблем. - планировать и реализовывать исследования процессов функционирования экосистем  <b><u>Владеет:</u></b> - методами проведения исследований экосистем. - навыками применения современных методов управления экосистемами.
ПК-5. Способен осуществлять и координировать научно-исследовательскую работу подразделения организации, контроль сроков и качества работ	ПК-5.1 Анализирует содержание работы проектного подразделения организации. ПК-5.2 Координирует НИР коллектива, в том числе выполняет контроль сроков и качества разработки проектных решений. ПК-5.3 Подготавливается научно-технические документацию по результатам исследований в соответствии с техническими требованиями	<b><u>Знает:</u></b> - методологию постановки задач научного исследования, методы исследований. <b><u>Умеет:</u></b> - выбрать верный набор методов для адекватной реализации задач исследования, - составить поэтапный план научных работ. <b><u>Владеет:</u></b> - опытом создания календарного плана реализации научных работ; - навыками подготовки научных отчетов.

### Требования к структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы

Общими требованиями к выпускной квалификационной работе являются: четкость и логическая последовательность изложения материала; убедительность аргументации; краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования; конкретность изложения результатов выпускной квалификационной работы; обоснованность рекомендаций и предложений.

Содержание выпускной квалификационной работы должно включать: обоснование актуальности темы; определение объекта, предмета и задач исследования,

регламентированных в работе; теоретическую и практическую части, включающие характеристику методологического аппарата, методов и средств исследования и проектирования; анализ полученных результатов; выводы и рекомендации по практическому использованию результатов; перечень использованных источников; приложения (при наличии).

Рекомендуемая структура выпускной квалификационной работы: титульный лист; задание на выпускную квалификационную работу; содержание; перечень сокращений, условных обозначений, символов, терминов; введение; основная часть выпускной квалификационной работы; заключение; список использованных источников; приложения (при наличии).

Структура основной части определяется обучающимся совместно с руководителем с учетом специфики темы, цели, задач выпускной квалификационной работы.

Рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы, требования к оформлению, библиографическому списку, иллюстративному материалу – **регламентируется Положением о выпускной квалификационной работе**. В рекомендуемом объеме выпускной квалификационной работы объем приложений не учитывается.

Текст выпускной квалификационной работы должен быть переплетен (сброшюрован) в твердую обложку.

Доклад на защите выпускной квалификационной работы допускается до 15 минут, после чего студент отвечает на вопросы по теме работы.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по четырехбалльной шкале оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день.

При определении оценки качества подготовки, уровня сформированности компетенций обучающихся государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

Показатели	Критерии оценки			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	2	3	4	5
Актуальность темы	Актуальность темы раскрыта полностью	Актуальность темы раскрыта полностью	Актуальность темы раскрыта частично	Актуальность темы нераскрыта
Степень завершенности работы	Работа выполнена в полном объеме.	Работа выполнена не в полном объеме. В заключении отсутствуют предложения решения проблемы.	Работа выполнена не в полном объеме: недостаточно материала в основной части работы и в заключении.	Работа выполнена не в полном объеме: не полностью отражена актуальность темы, недостаточно материала в основной части работы.
Глубина раскрытия темы	Проблема раскрыта полностью и произведен ее глубокий анализ	Проблема достаточно полно раскрыта. Произведен ее анализ.	Проблема раскрыта не полностью. Представляемая информация не систематизирована.	Проблема не выделена и не раскрыта
Связь с профессиональной деятельностью	Связь с профессиональной деятельностью представлена	Связь с профессиональной деятельностью представлена	Связь с профессиональной деятельностью представлена частично.	Связь с профессиональной деятельностью не представлена.

	полностью	достаточно.		
Обоснованность полученных выводов	Выводы и предложения решения проблемы обоснованы полностью	Выводы и предложения решения проблемы обоснованы достаточно полно	Выводы и предложения решения проблемы обоснованы частично	Выводы и предложения решения проблемы не обоснованы или отсутствуют.
Уровень использованной литературы	Представлена современная литература в полном объеме	Представлена современная литература в требуемом объеме при недостаточном количестве ссылок на источники	Использовано недостаточное количество источников	Использованы устаревшие источники в недостаточном количестве
Качество оформления работы	Работа оформлена в соответствии с требованиями нормативных документов на 100%	Работа оформлена в соответствии с требованиями нормативных документов на 85%	Работа оформлена в соответствии с требованиями нормативных документов на 75%	Работа оформлена в соответствии с требованиями нормативных документов на 60%
Форма представления информации	Широкое использование информационных технологий и мультимедиа	Информационные технологии и мультимедиа использованы частично	Информационные технологии и мультимедиа использованы частично	Информационные технологии и мультимедиа не использованы
Защита диссертации	Глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, графики, схемы и т.д.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы	Знания вопросов темы, оперирует данными исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, графики, схемы и т.д.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы	Проявляет неуверенность, демонстрирует слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы	Незнание определяющих вопросов темы, затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки,
Отзыв руководителя	Положительный	Положительный	Имеются замечания	Имеются существенные критические замечания
Отзыв рецензента	Положительный	Положительный	Имеются замечания по содержанию работы	Имеются существенные критические замечания

## **Методические рекомендации для обучающихся по подготовке и защите выпускной квалификационной работы**

Выполнение выпускной квалификационной работы начинается с выбора темы, которая должна быть актуальной и вместе с тем должна расширять знания и представления студента по одному из профилей подготовки. Студентам предоставляется право выбора темы ВКР в пределах тематики, определяемой выпускающей кафедрой. Наряду с этим, студент может избрать и иную тему для написания ВКР, которая в таком случае должна быть согласована с заведующим кафедрой. Выбор темы определяется, прежде всего, личными профессиональными и научными интересами, выработавшимися за время обучения, склонностями и увлечениями студента, а также наличием научных кадров соответствующей тематики, материала, литературы и формулируется с учетом актуальности темы, ее значимости и перспективности.

Работу над ВКР необходимо начинать с составления предварительного плана исследования, определения ключевых проблем, подлежащих изучению. Такой подход во многом облегчает определение структуры будущей работы, которая должна быть сбалансированной и иметь внутреннее единство.

В работу над темой входит поиск и сбор материала, его анализ и систематизация, обобщение, уточнение плана, структуризация ВКР.

Помимо предварительного плана работы, необходимо составление библиографии (списка литературы, источников и пр.). Подбор и изучение литературы по исследуемой теме является важным этапом. Важность предварительных библиографических поисков особенно очевидна при подборе литературы к теме, по которой накопилось большое количество публикаций. В этом случае полезно овладеть основами библиографической справочной службы.

Немаловажную роль при этом могут сыграть источниковедческие, историографические и библиографические обзорные статьи, разнообразные справочники, словари, энциклопедии. В числе доктринальных источников следует обратить внимание на имеющиеся учебники, учебные пособия, монографии, статьи в периодических изданиях.

Заключительный этап работы - литературное изложение результатов исследования, в том числе и обсуждение чернового варианта текста с научным руководителем, консультантами, внесение поправок по замечаниям, исправления и пр. Наконец - перепечатка рукописи.

Выпускная квалификационная работа должна включать в себя:

- формулировку цели и задач исследования;
- анализ состояния проблемы;
- выбор и обоснование метода и (или) способа решения поставленных задач;
- результаты теоретических и (или) инженерных расчетов, моделирования и макетирования, экспериментального исследования, подтверждающие достижение цели исследования.

## **Материально-техническое обеспечение защиты выпускной квалификационной работы**

Помещение для проведения защиты выпускной квалификационной работы представляет собой учебную аудиторию для государственной итоговой аттестации, укомплектованную специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления презентационных материалов.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### **6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Порядок проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.