

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной и системной экологии

Рабочая программа дисциплины  
**Природно-технические комплексы**

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:  
 Колесникова Е.В.

 Урусова Е.С.

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. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины – формирование у будущих магистров теоретических знаний и практических навыков оценки и управления природно-техническими системами.

#### Задачи:

- изучение основных вещественно-энергетических и информационных потоков и связей между подсистемами природно-технических систем;
- изучение оценки, устройства и функционирования природно-технических комплексов;
- изучение методов оценки природно-технических комплексов;

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Природно-технические комплексы» для направления подготовки 05.04.06 – «Экология и природопользование» относится к дисциплинам вариативно части цикла профессиональных дисциплин. Дисциплина реализуется в первом семестре.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны иметь представление об основных свойствах экосистем, о компонентах окружающей природной среды и их взаимосвязи, о природных факторах. Обучающиеся должны знать основные свойства атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы и почвы. Иметь представление об источниках антропогенного воздействия на окружающую среду.

Дисциплина является основой для освоения таких дисциплин как «Управление лесными экосистемами», «Управление водными экосистемами» и Научно-исследовательской работы.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

УК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4.

Таблица 1.

#### 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	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.4Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.	Знать: - системные принципы устройства ПТК; - основные проблемы функционирования различных ПТК. Уметь: -проводить многокомпонентную оценку ПТК современными методами; - применять актуальные знания и накопленный опыт для выявления проблем функционирования ПТК. Владеть: - методами анализа знаний и

		<p>опыта для описания ПТК;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения системных методов оценки функционирования ПТК.</li> </ul>
--	--	---

Таблица 2.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
<p><b>ПК-2.</b> 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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы водного баланса территории ПТК.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить оценку водопользования в различных ПТК современными методами.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа планов водопользования различных ПТК.</li> </ul>
<p><b>ПК-3</b>Способен оценивать состояние и уровень загрязненности экосистемы и ее компонентов</p>	<p>ПК-3.1Оценивает степеньзагрязненности экосистем и ее компонентов  ПК-3.2Оценивает уровень продуктивности экосистем  ПК-3.3Анализирует состояние экосистемы используя знания о ее загрязненности и продуктивности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы оценки влияния ПТК на загрязненность ОПС;</li> <li>- направления воздействия различных ПТК на продуктивность экосистем;</li> <li>- актуальные проблемы и методы оценки состоянияПТК.</li> </ul> <p>Уметь:</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 управленияПТК на основе анализа состояния экосистем.</li> </ul> <p>Владеть:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки загрязненности компонентов ПТКПТК;</li> <li>- навыками применения современных методов оценки продуктивности ПТК;</li> <li>- методами анализа состояния природных компонентов ПТК.</li> </ul>
<p><b>ПК-4.</b> 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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальные проблемы и методы оценки ПТК.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать план развития и управления ПТК на основе анализа современных проблем.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных методов управления ПТК.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Таблица 3.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>144</b>	-	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>			
в том числе:	-	-	-
лекции	<b>28</b>		
Занятия семинарского типа:			
Практические занятия	<b>28</b>		
Лабораторные занятия			
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>88</b>	-	-
в том числе:	-	-	-
Курсовая работа			
Контрольная работа			
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	-	-

## 4.2. Структура дисциплины

Таблица 4.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Концепция природно-технической системы	1	4	4	10	Доклад, реферат	УК-1	УК-1.1
2	Оценка вещественно-энергетических и информационных потоков и связей между подсистемами ПТС. Оценка состояния ПТС	1	8	8	28	Доклад, реферат, Практическая работа 1	УК-1 ПК-2 ПК-3	УК-1.1 УК-1.4 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3	Управление природно-техническими комплексами	1	8	8	30	Доклад, реферат Практическая работа 2. Практическая работа 3.	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.2
4	Правовые аспекты управления природно-техническими комплексами	1	8	8	20	Доклад, реферат	УК-1	УК-1.1
<b>ИТОГО</b>		-	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>88</b>	-	-	-

## 4.3. Содержание разделов дисциплины

### 4.3.1 Концепция природно-технической системы

Понятие сложного системного объекта. Общие свойства системы: целостность, связанность, эмерджентность, синергичность, устойчивость, иерархичность, организованность и управляемость системы, её открытость и замкнутость.

Концепция природно-технических систем (ПТС). История становления понятий. Появление в XX веке концепции ноосферы как «мыслящей» оболочки, формирующейся человеческим сознанием (В.И. Вернадский, Т. де Шарден и Е. Ле-Руа). Основные законы соотношения геологических, географических систем, а также биогеосистем и биосистем по И.В. Крутю. 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: геотехническая система, сфера ее влияния; блок регулирования, инженерно-технические сооружения, искусственно созданная природная подсистема, средства контролирования, блок управления, входящие и исходящие потоки вещества и энергии.

Исследование взаимодействия техники и природной среды и концепция геотехнических систем в работах К.Н. Дьяконова. Понятие геотехнической системы как физико-географической размерности, с естественными, но измененными в результате антропогенной деятельности, и техническими частями, которые взаимосвязаны и функционируют в составе единого целого. Обоснование понятия ПТС в работах А.Л. Ревзона, ПТС как совокупность форм и состояний взаимодействия компонентов природной среды с инженерными сооружениями на всех стадиях функционирования. Выделение в ПТС подсистем по взаимодействию техники с компонентами природы: геотехнических, биотехнических, антропогенных, акватехнических, историко-архитектурных.

Понятие инженерного сооружения в составе ПТС. Сфера влияния технического объекта, её зоны, подзоны и пояса, в пределах которых природные процессы детерминированы функционированием технического блока. Примеры и анализ современных ПТС, поддержание их целостности через потоки вещества, энергии и информации.

#### 4.3.2 Оценка вещественно-энергетических и информационных потоков и связей между подсистемами ПТС. Оценка состояния ПТС

Геотехническая система как открытая система, обменивающаяся со средой веществом и энергией. Понятие хорионов как ядерных геосистем по А.Ю. Ретеюму. Типы процессов, органически связанных с проявлением действия техники в природе: поступление в природу чужеродной субстанции, извлечение из природы субстанции, блокирование потоков, ускорение потоков, превращение субстанции, мобилизация субстанции, иммобилизация субстанции.

Суть геоэкологического подхода к анализу ПТС. Соотношение антропогенного давления и естественной несущей способности территории как показатель её геоэкологических проблем. Потенциальная емкость территории.

Определение географических границ ПТС или каскада систем, оценка зоны экологического риска, анализ литогенной основы ПТС. Природно-ландшафтная дифференциация территорий, взаимодействие производства с ландшафтами. Технобиогеомы как ландшафтные системы, близкие по реакции на один вид техногенеза и обладающие сходным уровнем геохимической устойчивости. Экологически-значимые свойства ландшафта. Природно-территориальный комплекс (ПТК), прогноз изменения ПТК под влиянием хозяйственной деятельности человека. Нообиогеоценозы: технобиогеоценозы, агроценозы, урбабиогеоценозы.

Теоретические основы оценки устойчивости ПТС, основные подходы к определению данного понятия. Устойчивость как способность системы к реакции на воздействие, резистентная и обратимая составляющая устойчивости (Ю. Одум, Т.П. Куприянова, Н.Ф. Реймерс, С.Н. Гашев, А.А. Коновалов). Выявление принципа ЛеШателье в ПТС. Сопrotивляемость и упругость, как фундаментальные свойства системы, проявляющиеся только в ответ на внешнее не разрушающее воздействие. Особенности проявления

последствий деформаций в жестких и упругих системах. Понятие точки бифуркации в развитии системы. Практические подходы к определению устойчивости ПТС, количественные показатели.

Оценка состояния ПТС. Формулы, использующие родовое понятие системы. Индексы состояния окружающей среды (ОС). Условные функционалы. Функции желательности. Единичные, комплексные, косвенные и многокритериальные оценки. Медико-демографические показатели геоэкологически неблагоприятных геосистем.

Оценка геоэкологической напряженности ОС: критерии, показатели, параметры. Подходы к классификации и иерархии показателей оценки состояния геосистем различного уровня и их компонентов. Выделение зон острой геоэкологической ситуации.

#### 4.3.3 Управление природно-техническими комплексами

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.

Типы управляемых ПТС: локальные, местные, региональные. Понятие управления ПТС. «Жесткое» и «мягкое» управление. Командно-административное управление. Экономическое управление. Управление природопользователями. Понятие охраны, защиты, реабилитации компонентов ПТС.

Роль лесов в формировании водообеспечения и процессов, влияющих на устойчивость ПТС. Концепция иссушающе-увлажняющей роли лесов. Дифференцированные критерии гидрологической роли лесов. Оценка трансформации и возможности управления элементами водного баланса антропогенных ландшафтов. Оценка воздействия водохозяйственных и селитебных объектов на гидрологические процессы и влагооборот в почвогрунтах. Оценка влияния антропогенных лесных комплексов на элементы водного баланса и уровня грунтовых вод территории. Регулирование водообмена естественных и преобразованных ландшафтов. Комплексная дифференциация водного баланса территории. Системный анализ влияния леса на сток с использованием материалов лесоустройства. Анализ основных концепций гидрологической роли лесов.

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. Техническая инфраструктура города и её воздействие на окружающую среду.

Влияние природных составляющих на функционирование ПТС.

#### 4.3.4 Правовые аспекты управления природно-техническими комплексами

Правовое регулирование коадаптивности ПТС и окружающей среды. Федеральное и региональное законодательство в области промышленной и экологической безопасности. Порядок и назначение особого режима природопользования, охраны и защиты на территории ПТС.

Санитарно-защитные зоны (СЗЗ) и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Назначение и порядок установления размера СЗЗ. Возможность и порядок изменения размеров СЗЗ. Регулирование хозяйственной деятельности в пределах СЗЗ химического производства, металлургических и машиностроительных предприятий, строительной промышленности, предприятий ТЭК, транспорта, сельскохозяйственного производства и объектов. Размер СЗЗ для свалки ТБО.

Водоохранные зоны морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ, режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях на данных территориях. Порядок установления ширины водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ за пределами территорий городов и других населенных пунктов. Порядок установления ширины водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы морей.

Прибрежные защитные полосы и дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности для них. Установление ширины прибрежной защитной полосы реки, озера, водохранилища, имеющих особо ценное рыбохозяйственное значение (места нереста, нагула, зимовки рыб и других водных биологических ресурсов). Регулирование хозяйственной деятельности в границах водоохранных зон.

Разработка проектов НДС, НДВ, ПДРО в концепции управления ПТС.

#### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Концепция природно-технической системы	4	4
2	Оценка вещественно-энергетических и информационных потоков и связей между подсистемами ПТС. Оценка состояния ПТС	8	8
3	Управление природными и техногенными системами	8	8
4	Правовые аспекты управления ПТС	8	8

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку рефератов и других творческих заданий.

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к тестам, дискуссиям и к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и

контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;

### **6.1. Текущий контроль**

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**.

Форма проведения экзамена: устно по билетам или тестирование

#### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

##### УК-1

1. Понятие сложного системного объекта. Раскрыть понятия: устойчивость, иерархичность, организованность и управляемость системы, её открытость и замкнутость.
2. Понятие системы. Общие свойства системы: целостность, связанность, эмерджентность, синергичность, устойчивость, иерархичность, организованность и управляемость системы, её открытость и замкнутость. Привести примеры.
3. Концепция геотехнических систем. Понятие природно-техногенной системы, его роль при регулировании взаимодействия производства с ландшафтами.
4. Интегральные показатели состояния геосистем (общая характеристика и примеры применения тематических, пространственных и динамических критериев оценки).
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.
6. Сопrotивляемость и упругость геосистем как сущность принципа ЛеШателье. Обратимые, необратимые и разрушительные деформации геосистем, привести примеры.
7. Понятие «технобиогеома», предложенное М.А. Глазovской. Стадийность развития геосистем. Деление экогеосистем на открытые (живые) и закрытые (мертвые, косные) привести примеры.
8. Концепция природно-технических систем (ПТС). История становления понятий.
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.
10. Выделение в ПТС подсистем по взаимодействию техники с компонентами природы: геотехнических, биотехнических, антропо-технических, акватехнических, историко-архитектурных. Привести примеры.

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.
12. Назначение и порядок установления размера санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Регулирование хозяйственной деятельности в пределах СЗЗ химического производства, транспорта.
13. Возможность и порядок изменения размеров СЗЗ. Регулирование хозяйственной деятельности в пределах СЗЗ предприятий ТЭК, сельскохозяйственного производства и объектов. Размер СЗЗ для свалки ТБО.
14. Водоохранные зоны морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ, режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях на данных территориях.
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.
16. Разработка проектов НДС, НДСВ, ПДРО в концепции управления ПТС.

#### ПК-2

17. Оценка трансформации и возможности управления элементами водного баланса антропогенных ландшафтов. Оценка воздействия водохозяйственных и селитебных объектов на гидрологические процессы и влагооборот в почвогрунтах.
18. Роль лесов в формировании водообеспечения и процессов, влияющих на устойчивость ПТС. Концепция иссушающе-увлажняющей роли лесов. Дифференцированные критерии гидрологической роли лесов.
19. Оценка влияния антропогенных лесных комплексов на элементы водного баланса и уровня грунтовых вод территории. Регулирование водообмена естественных и преобразованных ландшафтов.
20. Комплексная дифференциация водного баланса территории. Системный анализ влияния леса на сток с использованием материалов лесоустройства. Анализ основных концепций гидрологической роли лесов.

#### ПК-3

21. Суть геоэкологического подхода к анализу ПТС. Соотношение антропогенного давления и естественной несущей способности территории как показатель её геоэкологических проблем. Потенциальная емкость территории.
22. Определение географических границ ПТС или каскада систем, оценка зоны экологического риска, анализ литогенной основы ПТС.
23. Природно-территориальный комплекс (ПТК), прогноз изменения ПТК под влиянием хозяйственной деятельности человека. Нообиогеоценозы: технобиогеоценозы, агроценозы, урбабиогеоценозы.
24. Оценка состояния ПТС. Особенности проявления последствий деформаций в жестких и упругих системах. Понятие точки бифуркации в развитии системы. Практические подходы к определению устойчивости ПТС, количественные показатели. Формулы, использующие родовое понятие системы.

#### ПК-4

25. Влияние полигона на загрязнение атмосферного воздуха.
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.
27. Типы управляемых ПТС: локальные, местные, региональные. Понятие управления ПТС. «Жесткое» и «мягкое» управление. Командно-административное управление. Экономическое управление.
  28. Управление природопользователями. Федеральное и региональное законодательство в области промышленной и экологической безопасности. Понятие охраны, защиты, реабилитации компонентов ПТС.
  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.
  30. Влияние технической инфраструктуры города на окружающую среду.

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Практическая работа №1	0-15
Практическая работа №2	0-20
Практическая работа №3	0-20
Выступление с докладом	0-5
Промежуточная аттестация	0-30
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

### 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Природно-технические комплексы».

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### а) Основная литература

1. 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 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451254>

2. Косенкова, С. В. Управление качеством окружающей среды: Учебное пособие / Косенкова С.В. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - 152 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1007879>

**б) дополнительная**

1. 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>

2. 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>

3. Мананков, А. В. Урбоэкология 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 // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472938>

8.2. 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>

8.3. Перечень программного обеспечения:

1. MicrosoftOffice — офисный пакет приложений

8.4. Перечень информационных справочных систем:

1. СПС Консультант Плюс

8.5. Перечень профессиональных баз данных:

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

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к

сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

#### **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

#### **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.