

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.

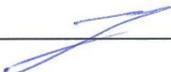
Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

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 на _____/_____
учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на _____/_____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20__ №__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

**Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

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, выработать 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"> - навыками применения системных методов оценки функционирования ПТК.
--	--	---

Таблица 2.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
<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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы водного баланса территории ПТК. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить оценку водопользования в различных ПТК современными методами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа планов водопользования различных ПТК.
<p>ПК-3Способен 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"> - методы оценки влияния ПТК на загрязненность ОПС; - направления воздействия различных ПТК на продуктивность экосистем; - актуальные проблемы и методы оценки состоянияПТК. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить оценку загрязненности компонентов ПТК современными методами; - применять современные методы оценки уровня продуктивности природных компонентов в ПТК; - обосновывать план развития и управленияПТК на основе анализа состояния экосистем. <p>Владеть:</p>

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

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
Объем дисциплины	144	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:			
в том числе:	-	-	-
лекции	28		
Занятия семинарского типа:			
Практические занятия	28		
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	88	-	-
в том числе:	-	-	-
Курсовая работа			
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации	экзамен	-	-

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
ИТОГО		-	28	28	88	-	-	-

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 «технобиogeомы», 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
ИТОГО	0-100

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 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.