

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и цифровизации

Кубышкина А.В.

«18» мая 2023 г.

Управление природно-техногенными комплексами  
(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройства и водопользования

Профиль Исследование природно-техногенных систем

Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Общая трудоемкость	4 з.е.
Часов по учебному плану	144

Брянская область

2023

Программу составил(и):

к.т.н., доцент Байдакова Е. В. *Е. В. Байдакова*

Рецензент(ы):

д.т.н., доцент Василенков С.В. *С. В. Василенков*

Рабочая программа дисциплины Управление природно-техногенными комплексами

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02  
Природообустройства и водопользования, утвержденного приказом Министерства  
образования и науки Российской Федерации от 26 мая 2020 г. № 686

составлена на основании учебного плана 2023 года набора

Направление подготовки 20.04.02 Природообустройства и водопользования

Профиль Исследование природно-техногенных систем

утвержденного Учёным советом вуза от 18.05.2023 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от «18» мая 2023 г. № 10

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Байдакова Е. В. *Е. В. Байдакова*

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний и навыков применения методов принятия решений при многокритериальном управлении природно-техногенными комплексами.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.04

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» дисциплина «Управление природно-техногенными комплексами» относится к базовой части профессионального цикла. Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении высшего профессионального образования, а также изучении «Геоинформационные системы» и «Математическое моделирование».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами из ОПОП, является целью освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1 Знание методов управления процессами, исследования операций	<b>Знать:</b> Нормативно-правовые и нормативно-технические основы природообустройства, создания и формирования ПТК в области природопользования и в/х строительства. <b>Уметь:</b> Анализировать нормативно-технические условия трансформации природных геосистем. <b>Владеть:</b> Основами анализа воздействий ПТК на окружающую среду и прилегающие природные объекты.
	УК1.2 Умение применять в практической деятельности Методы управления процессами, системного анализа и исследования операций.	<b>Знать:</b> Основные типы ПТК природообустройства и водопользования, их структурные элементы и теоретические основы их функционирования, устойчивости и воздействия на природные процессы. <b>Уметь:</b> Давать оценку трансформации природных геосистем и прогнозировать основные воздействия ПТК на прилегающие природные объекты. <b>Владеть:</b> Навыками обоснования мероприятий по предотвращению негативных воздействий ПТК на окружающую среду.
ОПК—1. Способен ориентироваться в проблемных ситуациях	ОПК-1.1 Демонстрирует знание методов управления процессами, системно-	<b>Знать:</b> Основы мониторинга и моделирования основных процессов функционирования ПТК.

ях и принимать решения при управлении процессами в области природообустройства и водопользования.	го анализа и исследования операций.	<p><b>Уметь:</b> Анализировать воздействия ПТК и устанавливать допустимые пределы техногенной нагрузки на природные компоненты ландшафтов.</p> <p><b>Владеть:</b> Современными методами использования мониторинга для анализа устойчивости ПТК.</p>
	ОПК-1..2 Способен применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования	<p><b>Знать:</b> Как применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p> <p><b>Уметь:</b> применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p> <p><b>Владеть:</b> Методами управления процессов, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p>

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	Курс 1						Курс 2				Курс 3		Итого	
	Установочная сессия		Сессия 1		Сессия 2		Сессия 1		Сессия 2		Сессия 1			
			УП	РПД	УП	РПД							УП	РПД
Лекции			2	2	4	4							6	6
Лабораторные														
Практические			2	2	12	12							14	14
КСР														
Консультация перед экзаменом					1	1							1	1
Прием экзамена					0,25	0,25							0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)														
Сам. работа			32	32	84	84							116	116
Контроль					6,75	6,75							6,75	6,75
Итого			36	36	108	108							144	144

#### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	курс	Часов	Компетенции
-------------	---	------	-------	-------------

тия				
	<b>Раздел 1. Основы природообустройства и общие сведения о создании и формировании ПТК</b>			
1.1	Основы природообустройства и создания ПТК /Лек./	1	1	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
1.2	Анализ структурных элементов ПТК на примере инженерно-мелиоративных систем/Пр./	1	2	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
1.3	Анализ структурных элементов ПТК на примере инженерно-мелиоративных систем /Ср./	1	20	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
1.4	Основные виды ПТК в области природообустройства и их структурная характеристика /Лек./	1	1	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
1.5	Трансформация природной геосистемы при создании и формировании ПТК и анализ его воздействий на природные объекты/Пр./	1	4	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
1.6	Трансформация природной геосистемы при создании и формировании ПТК и анализ его воздействий на природные объекты /Ср./	1	20	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
	<b>Раздел 2. Особенности функционирования ПТК и их техногенное воздействие на природные геосистемы</b>			
2.1	Особенности и основные природные процессы функционирования ПТК /Лек./	1	1	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
2.2	Техногенные воздействия ПТК на окружающую среду /Лек./	1	1	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
2.3	Устойчивость техноприродных систем /Лек./	1	1	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
2.4	Установление зон влияния ПТК /Пр./	1	2	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
2.5	Установление зон влияния ПТК /Ср./	1	20	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
2.6	Прогнозирование основных воздействий ПТК /Пр./	1	2	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
2.7	Прогнозирование основных воздействий ПТК /Ср./	1	20	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
	<b>Раздел 3. Моделирование и мониторинг ПТК</b>			

3.1	Основы моделирования ПТК. Основы мониторинга ПТК /Ср./	1	20	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
3.2	Основы моделирования гидравлических процессов функционирования ПТК /Ср./	1	22	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
	Контроль /К/	1	6,75	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
	Консультация перед экзаменом /К/	1	1	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2
	Контактная работа при приеме экзамена /К/	1	0,25	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2

Реализация программы предусматривает и предполагает использование традиционной активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	А.И.Голованов	Природообустройство: уч. для вузов	М.: КолосС, 2008	5
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Стурман, В.И.	Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?plid=67472">http://e.lanbook.com/books/element.php?plid=67472</a>	СПб. : Лань, 2015.	ЭР
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
1	Байдакова Е.В.	Управление природно-техногенными комплексами: методические указания для практических занятий студентов очной и заочной форм обучения по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/418609/">http://www.bgsha.com/ru/book/418609/</a>	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 28 с.	ЭР
6.1.4 Литература электронно-библиотечных систем				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество

1	Пучков В.А., Авдотьяна Ю.С., Авдотьян В.П.	Административно-правовые режимы управления природным и техногенным рисками <a href="http://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=1">http://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=1</a>	МЧС России. Москва, 2011.	ЭР
2	Магарил Е.Р., Рукавишников И.В.	Технология природоохранных работ: Методические указания по курсу "Технология природоохранных работ". <a href="http://window.edu.ru/resource/665/28665">http://window.edu.ru/resource/665/28665</a>	- Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006	ЭР
3	Авдотьян В.П., Дзыбов М.М., Самсонов К.П.	Оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Монография / МЧС России <a href="http://elibrary.ru/query_results.asp">http://elibrary.ru/query_results.asp</a>	ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). Москва, 2012	ЭР
4	Зинюков Ю.М.	Геоэкологический мониторинг водных объектов природно-техногенных систем (на примере крупного животноводческого комплекса)	Вестник ВГУ Серия: Геология. 2009. № 2. С. 169-179.	
5	Левит-Гуревич Л.К. Под общей редакцией С.Н. Васильева	динамическое программирование в задачах развития и управления водохозяйственными системами в сборнике: управление развитием крупномасштабных систем mlscd'2012. труды шестой международной конференции (ежегодный сборник). <a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=2013020">http://elibrary.ru/item.asp?id=2013020</a>	Институт проблем управления им.В.А.Трапезникова РАН, А.Д. Цвиркуна. Москва, 2012.	ЭР
6		Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление: научно-практический журнал <a href="http://www.waterjournal.ru">http://www.waterjournal.ru</a>		

## 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации  
<http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"  
<http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО АЛЬТА плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.

Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная аудитория для проведения учебных и групповых занятий – 406 лаборатория информационных технологий в природообустройстве и землеустройстве.

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя; 5 рабочих мест с программным обеспечением, с выходом в локальную сеть и интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

Характеристика лаборатории:

а) ArcGIS 10.2 Лицензионный договор 28/1/3 от 28.10.2013;

б) CREDO III (геодезия, землеустройство и кадастры). Договор 485/12 от 05.09.2012 Российское ПО;

в) Наш Сад 10. Контракт №ССГ\_БР-542 от 04.10.2017. Российское ПО;

г) виртуальная лаборатория LabWorks. 2009г;

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:



- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
    - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
    - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
  - для глухих и слабослышащих:
    - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
      - акустический усилитель и колонки;
    - индивидуальные системы усиления звука
- «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц  
 «ELEGANT-T» передатчик  
 «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего  
 Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda  
 Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)  
 - групповые системы усиления звука  
 - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине:

**«Управление природно-техногенными комплексами»**

Направление подготовки: **20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Профиль: **Исследование природно-техногенных систем**

Квалификация (степень) выпускника: **магистр**

Форма обучения: **заочная**

Брянская область,  
2021г.

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.04.02 природообустройство и водопользование

Профиль: Исследование природно-техногенных систем

Дисциплина: Управление природно-техногенными комплексами

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1 Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Управление природно-техногенными комплексами» направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1 Знание методов управления процессами, исследования операций	<b>Знать:</b> Нормативно-правовые и нормативно-технические основы природообустройства, создания и формирования ПТК в области природопользования и в/х строительства. <b>Уметь:</b> Анализировать нормативно-технические условия трансформации природных геосистем. <b>Владеть:</b> Основами анализа воздействий ПТК на окружающую среду и прилегающие природные объекты.
	УК1.2 Умение применять в практической деятельности Методы управления процессами, системного анализа и исследования операций.	<b>Знать:</b> Основные типы ПТК природообустройства и водопользования, их структурные элементы и теоретические основы их функционирования, устойчивости и воздействия на природные процессы. <b>Уметь:</b> Давать оценку трансформации природных геосистем и прогнозировать основные воздействия ПТК на прилегающие природные объекты. <b>Владеть:</b> Навыками обоснования мероприятий по предотвращению негативных воздействий ПТК на окружающую среду.
ОПК—1. Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и принимать решения при управлении процессами в области природообустройства и водопользования.	ОПК-1.1 Демонстрирует знание методов управления процессами, системного анализа и исследования операций.	<b>Знать:</b> Основы мониторинга и моделирования основных процессов функционирования ПТК. <b>Уметь:</b> Анализировать воздействия ПТК и устанавливать допустимые пределы техногенной нагрузки на природные компоненты ландшафтов. <b>Владеть:</b> Современными методами использования мониторинга для анализа устойчи-

	<p>ОПК-1..2 Способен применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p>	<p>вести ПТК.</p> <p><b>Знать:</b> Как применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p> <p><b>Уметь:</b> применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p> <p><b>Владеть:</b> Методами управления процессов, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования</p>
--	---	--

## 2.2 Процесс формирования компетенций по дисциплине «Управление природно-техногенными комплексами»

№ раздела	Наименование раздела	УК-1			ОПК-1		
		З1	У1	Н1	У1	Н1	
1	Основы природообустройства и общие сведения о создании и формировании ПТК	+	+	+	+	+	
2	Особенности функционирования ПТК и их техногенное воздействие на природные геосистемы	+	+	+	+	+	
3	Моделирование и мониторинг ПТК	+	+	+	+	+	

**Сокращения:**            З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

## 2.3. Структура компетенций по дисциплине «Управление природно-техногенными комплексами»

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК 1.1 Знание тодов управления процессами, исследования операций					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
	лекции разделов: №1.1 ; 1.4; 2.2		лабораторно-практические работы разделов: № 1.2; 1.5; 2.4; 2.6		самостоятельная работа разделов: № 1.3; 1.6; 2.5; 2.7
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
УК1.2 Умение применять в практической деятельности Методы управления процессами, системного анализа и исследования операций.					
Знать (З.2)		Уметь (У.2)		Владеть (Н.2)	
Основные типы ПТК природообустройства и водопользования, их структурные элементы и теоретические основы их функционирования, устойчивости и воздействия на природные процессы.	лекции разделов: №1.1 ; 1.4; 2.2	Давать оценку трансформации природных геосистем и прогнозировать основные воздействия ПТК на прилегающие природные объекты.	лабораторно-практические работы разделов: № 1.2; 1.5; 2.4; 2.6	Навыками обособления мероприятий по предотвращению негативных воздействий ПТК на окружающую среду	самостоятельная работа разделов: № 1.3; 1.6; 2.5; 2.7

ОПК—1. Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и принимать решения при управлении процессами в области природообустройства и водопользования.					
ОПК-1.1 Демонстрирует знание методов управления процессами, системного анализа и исследования операций.					
Знать (З.3)		Уметь (У.3)		Владеть (Н.3)	
Основы мониторинга и моделирования основных процессов функционирования ПТК.	лекции раз-делов: № 1.1; 2.1; 3.1; 3.2	Анализировать воздействия ПТК и устанавливать допустимые пределы техногенной нагрузки на природные компоненты ландшафтов	лабораторно-практические работы раз-делов: № 1.2; 1.5; 2.4; 2.6	Современными методами использования мониторинга для анализа устойчивости ПТК.	самостоятельная работа раз-делов: № 1.3; 1.6; 2.5; 2,7; 3.3
ОПК—1. Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и принимать решения при управлении процессами в области природообустройства и водопользования.					
ОПК-1.2 Способен применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования					
Знать (З.4)		Уметь (У.4)		Владеть (Н.4)	
Как применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования	лекции раз-делов: №1.1; 1.4; 2.1; 3,2	применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования	самостоятельная работа раз-делов: № 1.3; 1.6; 2.5	Методами управления процессов, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования	самостоятельная работа раз-делов: № 1.3; 1.6; 2.4; 3.3

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Компетенции	Оценочное ср-во
-------	-------------------	--	-------------	-----------------

1	Основы природообустройства и общие сведения о создании и формировании ПТК	1.1	Основы природообустройства и создания ПТК	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 1...5
	--/--/--	1.2 .... .	Анализ структурных элементов ПТК на примере инженерно-мелиоративных систем	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 5...6
	--/--/--	1.4	Основные виды ПТК в области природообустройства и их структурная характеристика	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 6
	--/--/--	1.5 .... 1.6	Трансформация природной геосистемы при создании и формировании ПТК и анализ его воздействий на природные объекты	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 4
2	Особенности функционирования ПТК и их техногенное воздействие на природные геосистемы	2.1	Особенности и основные природные процессы функционирования ПТК	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 8
	--/--/--	2.2	Техногенные воздействия ПТК на окружающую среду	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 10
	--/--/--	2.3	Устойчивость техноприродных систем	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 11
	--/--/--	2.4 .... 2.5	Установление зон влияния ПТК	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 15
	--/--/--	2.6 .... 2.7	Прогнозирование основных воздействий ПТК	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 13,14,16
3	Моделирование и мониторинг ПТК	3.1	Основы моделирования ПТК	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 19
	--/--/--	3.2	Основы мониторинга ПТК	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1 ОПК 1.2	Вопрос на экзамене 20, 22
	--/--/--	3.3	Основы моделирования гидравлических	УК 1.1 УК 1.2 ОПК 1.1	Вопрос на экза-



		процессов функционирования ПТК	ОПК 1.2	мене 19
--	--	--------------------------------	---------	---------

**Перечень вопросов  
к экзамену по дисциплине  
«Управление природно-техногенными комплексами»**

1. Техноприродные системы (ПТК) и основные принципы природообустройства (ПО).
2. Нормативно-правовая база создания и функционирования ПТК.
3. Виды ПТК и инженерных систем природообустройства.
4. Этапы создания и функционирования ПТК.
5. Нормативно-правовая база регулирования проблем ПО.
6. Основные виды ПТК природообустройства.
7. Инженерные системы техногенного блока ПТК при природообустройстве и водопользовании (ВП) и их функциональные особенности: - системы инженерно-мелиоративные; инженерно-экологические, природоохранные; системы рекультивации земель; системы регулирования речного стока; системы водоснабжения, обводнения и пр. .
8. Природные процессы функционирования ПТК: движение воздушных масс, почвенной влаги и подземных вод; энергетические потоки; геохимический круговорот веществ; биотический круговорот веществ.
9. Биогеохимические барьеры.
10. Техногенные воздействия ПТК, критерии и факторы устойчивости геосистем.
11. Устойчивость техноприродных систем и повышение её.
12. Оценка воздействия техногенных блоков ПТК (объектов ПО и ВП) на природные компоненты ландшафтов: почвенный и растительный покров; гидрогеологический режим; водные объекты и пр. .
13. Методы долгосрочного прогнозирования функционирования ПТК.
14. Оценка воздействия водохозяйственных ПТК на окружающую среду и природные ландшафты:
15. Установление зон влияния в/х ПТК.
16. Оценка воздействия мелиоративной системы на гидрогеологический режим прилегающей территории.
17. Оценка воздействия на мелиорируемые торфяники.
18. . Оценка химического загрязнения водных ресурсов.
19. Моделирование элементов ПТК и природно-техногенных процессов функционирования.
20. Мониторинг ПТК и процессов их функционирования.
21. Оценка состояния и методы долгосрочного прогнозирования функционирования ПТК.
22. Требования к проектам ПО и ВП, основы экологической экспертизы проектов.

**Критерии оценки компетенций**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Управление природно-техногенными комплексами» проводится в соответствии с Уставом Университета, положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление природно-техногенными комплексами» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 2 семестре в форме экзамена.

Студенты допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине - выполнения всех практических заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене;
- результатами тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических занятиях.

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц. экзамен

Знания, умения, навыки студента по результатам освоения дисциплины оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1) Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\frac{\text{Оц. активности}}{\text{Пр. общее}} = \frac{\text{Пр. активн.}}{\text{Пр. общее}} * 10 (1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

*Пр. активн.* - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

*Пр. общее* — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 10.

2) Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\frac{\text{Оц. тестир}}{\text{Всего вопросов в тесте}} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 10 (2)$$

где *Оц. тестир.* - оценка за тестирование.

Максимальный балл, который студент может получить за тестирование равен 10, минимальный балл, являющийся допустимым – 5.

3) Оценивание студента на экзамене

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
Отлично	10	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	9	- Студент хорошо справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, однако в обосновании могут встречаться неточности, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	8	- Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, обосновывает принятое решение, однако в обосновании могут встречаться неточности, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, не допуская существенных

		неточностей.
<i>хорошо</i>	7	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допуская неточности в ответе на вопросы.
	6	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, хорошо обосновывает принятое решение, однако в обосновании могут встречаться неточности, в целом знает материал, грамотно излагает его, но допуская некоторые неточности в ответе на вопросы.
	5	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, старается обосновать принятое решение, в основном знает материал, по существу излагает его, но допуская некоторые неточности в ответе на вопросы.
<i>Удовлетворительно</i>	4	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом знает, может изложить его, но допуская существенные неточности в ответе на вопросы
	3	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом знает, с трудом излагает его, но допуская существенные неточности в ответе на вопросы
	2	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.
<i>неудовлетворительно</i>	1	- Студент не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи
	0	- Студент не посещал занятия, не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования оценок:

$Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.экзамен$

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 30. «Отлично» - 20 - 30, «хорошо» - 13 - 20, «удовлетворительно» - 7 - 13, «неудовлетворительно» - 0 - 6.

**Тесты  
для текущего контроля  
по дисциплине: «Управление природно-техногенными комплексами»**

### **1. ПТК представляет собой:**

1. Инженерные системы природообустройства, гармонично сочетающие в себе природные и техногенные компоненты.
2. Инженерно-технические комплексы по регулированию природных объектов.
3. Инженерно-технические комплексы машин механизмов для производства строительных работ по природообустройству.

### **2. Основные пути подхода к преобразованию ландшафтов при создании ПТК:**

1. Региональный, экобиосферный.
2. Геосистемный, экосистемный.
3. Литосферный, экобиотный.

### **3. При экосистемном подходе при создании ПТК выпадают из рассмотрения взаимосвязи между:**

1. Флорой и костными компонентами ландшафта.
2. Живыми и костными компонентами ландшафта.
3. Костными компонентами ландшафта.

### **4. Принципы: целостности, природных аналогий, гармонизации круговоротов, предсказуемости и пр. -- являются основными принципами:**

1. Создания и формирования ПТК.
2. Управления и эксплуатации ПТК.
3. Проектирования и строительства ПТК.

### **5. В состав ПТК входят:**

1. Инженерные системы природообустройства.
2. Инженерные системы мониторинга природы.
3. Инженерные системы по добыче природных ископаемых.

### **6. Основные инженерные системы, входящие в состав ПТК, связанных с использованием водных ресурсов:**

1. Дренажные, ландшафтные, гидрографические, дорожные и пр. .
2. Пожарные, гидрографические, гидрометрические, мониторинговые и пр. .
3. Мелиоративные, водоснабжения, обводнения, гидроузлы и пр. .

### **7. Создаваемые ПТК оказывают сильное воздействие на природные процессы:**

1. Движение воздушных масс, почвенных и подземных вод, энергетические потоки, геохимический и биотический круговороты.
2. Движение загрязнителей, интенсивность атм. осадков, транслювиальные потоки твердого стока, биогенные и техногенные круговороты.
3. Движение капиллярной влаги, интенсивность испаряемости, миграция живых организмов, гидротермальный и геофизический круговороты.

### **8. Основные балансы, рассматриваемые при оценке функционирования ПТК:**

1. Водно-воздушный, термальный, биогенный.
2. Водный, тепловой, водно-солевой.
3. Водно-физический, геохимический, органический.

### **9. Основные круговороты, затрагиваемые функционированием ПТК:**

1. Водный, геохимический, биотический.
2. Гидрофизический, геосистемный, биогенетический.

3. Гидротермальный, элювиальный, биоценозный.

**10. Количественный влагооборот при функционировании ПТК определяется балансами вод:**

1. Инфильтрационных, делювиальных, почвенно-капиллярных.
2. Атмосферных, аллювиальных, фильтрационных.
3. Поверхностных, почвенных, подземных.

**11. Тепловые процессы в почве при функционировании ПТК могут быть исследованы на основе баланса:**

1. Энергетического.
2. Эндотермического.
3. Гидротермального.

**12. Геохимический круговорот веществ при функционировании ПТК тесно взаимосвязи с перемещением потоков:**

1. Водно-энергетических.
2. Водно-воздушных.
3. Воздушно-энергетических.

**13. Основными показателями биотического круговорота при функционировании ПТК являются:**

1. Запас фитомассы с ед. площади и степень разложения биомассы.
2. Запас биомассы с ед. площади и ежегодный прирост биомассы.
3. Содержание гумуса в почве и степень минерализации органических остатков.

**14. Биогеохимические барьеры при функционировании ПТК широко используются для:**

1. Ликвидации и предотвращения загрязнений.
2. Улучшения плодородия почв.
3. Повышения продуктивности ПТК.

**15. Наиболее значимыми природными биогеохимическими барьерами являются:**

1. Водоприемники, воздух, толща водоносных грунтов.
2. Водоисточники, атм. осадки, толща водоупорных грунтов.
3. Растительный покров, почва, толща водоненасыщенных пород.

**16. Широко распространенными группами искусственных биогеохимических барьеров, используемых при функционировании ПТК, являются:**

1. Агротехнические, мелиоративные, сорбционные, гидрофизические.
2. Спектральные, механические, трофические, гидрографические.
3. Геосистемные, фотосинтезные, микрорельефные, гидравлические.

**17. Основные группы техногенных воздействий ПТК:**

1. Поверхностные, подземные.
2. Прямые, косвенные.
3. Внешние, внутренние.

**18. Удаление и смена растительности, изменение водно-воздушного режима почв, появление новых техногенных компонентов и пр. являются:**

1. Прямым воздействием ПТК на ландшафт.
2. Косвенным воздействием ПТК на ландшафт.
3. Промежуточным воздействием ПТК на ландшафт.

**19. Снижение расходов и уровней воды, увеличение твердого стока, загрязнения воды и т.д. являются следствием воздействия ПТК на:**

1. Растительность и почвенный покров.
2. Ландшафт прилегающей территории.
3. Речной сток и водоемы.

**20. Эрозия, засоление земель, осадка и сработка торфа являются следствием воздействия ПТК на:**

1. Почвенный покров.
2. Растительный покров.
3. Геолого-литологический профиль.

**21. Подъем и снижение УГВ, загрязнение подземных вод -- являются воздействием ПТК на:**

1. Гидрогеологический режим.
2. Гидрологический режим.
3. Гидрографический режим.

**22. Воздействие на фауну тесно связано с воздействием ПТК на:**

1. Геоморфологические процессы.
2. Рельеф и микроклимат.
3. Водные объекты и растительность.

**23. Под устойчивостью природных геосистем понимают способность:**

1. Противостоять нарушению основных водно-физических свойств компонентов ландшафта.
2. Восстанавливаться и неизменно сохранять структуру и свойства при различных воздействиях ПТК.
3. Сохранять однородность структуры основных компонентов ландшафта.

**24. Устойчивость техногенных блоков ПТК в большой степени зависит от:**

1. Постоянной искусственной поддержки человеком.
2. Качественных показателей конструкции ПТК.
3. Природных особенностей функционирования ПТК.

**25. Определение допустимого воздействия, разнообразие мероприятий по преобразованию, снижение чужеродности, регулярные наблюдения и долгосрочное прогнозирование являются:**

1. Мероприятиями по повышению продуктивности основных фондов ПТК.
2. Способами технической эксплуатации ПТК.
3. Методами повышения устойчивости ПТК.

**26. Моделирование ПТК производится с целью:**

1. Обеспечения эффективности использования ПТК.
2. Проведения исследований при проектировании ПТК.

3. Обоснования технологии строительства ПТК.

**27. Основные виды моделирования ПТК:**

1. Натурное, физическое, математическое.
2. Химическое, геофизическое, аналитическое.
3. Химико-биологическое, биотехническое, интегральное.

**28. Наиболее распространенными видами физического подобия, используемыми при физическом моделировании ПТК, являются:**

1. Цифровое, механическое, гидростатическое.
2. Геометрическое, динамическое, кинематическое.
3. Статическое, кинетическое, геохимическое.

**29. Разновидностями математического моделирования ПТК являются:**

1. Арифметическое, числовое, геометрическое.
2. Вычислительное, алгоритмовое, метрическое.
3. Цифровое, аналоговое, кибернетическое.

**30. Гидравлическое моделирование ПТК заключается в исследовании:**

1. Гидравлических процессов на моделях ГТС.
2. Водно-физических свойств грунтов в основаниях ГТС.
3. Гидравлических свойств материалов конструкций ГТС.

**31. Целью мониторинга ПТК является:**

1. Пожарная безопасность, противоэрозионная защита, создание законодательной базы, рекультивация природных ресурсов.
2. Обеспечение ТБ на объектах, публикация результатов наблюдений, организация технологических процессов, интенсивное использование природных ресурсов.
3. Безопасное и рациональное использование ресурсов, своевременное оповещение, создание информационной базы, управление техноприродными процессами.

**32. Основные виды мониторингов, связанных с функционированием действующих ПТК:**

1. Региональный, локальный, специальный.
2. Районный, системный, специализированный.
3. Территориальный, объектный, прикладной.

**33. Объектом мониторинга земель являются земли:**

1. Государственного фонда, территорий ПТК.
2. Лесного фонда, территорий административных районов.
3. Сельскохозяйственного назначения, населенных ПУНКТОВ.

**34. Информационная база мониторинга служит организации ведению:**

1. Соответствующих кадастров.
2. Паспортов ПТК.
3. Проектно-изыскательских работ.

**35. Мониторингу ПТК, как и любому другому мониторингу, должны быть характерны:**

1. Комплексность, непрерывность, системность, достоверность.
2. Административность, одновременность, комплектность, готовность.
3. Локальность, кратковременность, чрезвычайность, адекватность.

### Критерии оценки тестовых заданий

Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} \cdot x_4 \quad (4)$$

где *Оц.тестир*, - оценка за тестирование. Оценка за тест используется как составная общей оценки за курс, как указано в примере п.3.1.