

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.24	Природно-техногенные комплексы природообустройства и водопользования
Направление(я)	20.03.02	Природообустройство и водопользование
Направленность (и)		Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения
Квалификация		бакалавр
Форма обучения	очная	
Факультет		Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра		Мелиорации земель
Учебный план	2022_20.03.02viv.plx.plx	20.03.02 Природообустройство и водопользование
ФГОС ВО (3++) направления		Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ	
Разработчик (и):	канд. с.-х. наук, доц., Анастасия Александровна	Панкарикова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Мелиорации земель**

Заведующий кафедрой **Ольгаренко Игорь Владимирович**

Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.



1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	42
самостоятельная работа	30
часов на контроль	36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16 4/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	6	семестр
Расчетно-графическая работа	6	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является изучение всех компетенций образовательной программы 20.03.02 "Природообустройство и водопользование"
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Безопасность жизнедеятельности
3.1.2	Водохозяйственные системы и водопользование
3.1.3	Гидравлика
3.1.4	Гидрология
3.1.5	Инженерные конструкции
3.1.6	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования
3.1.7	Водное, земельное и экологическое право
3.1.8	Гидрометрия
3.1.9	Сопротивление материалов
3.1.10	Метрология, стандартизация и сертификация
3.1.11	Правоведение
3.1.12	Строительные материалы
3.1.13	Теоретическая механика
3.1.14	Экология
3.1.15	Математика
3.1.16	Физика
3.1.17	Химия
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Водоотведение и очистка сточных вод
3.2.2	Водоснабжение и обводнение территорий
3.2.3	Восстановление водных объектов
3.2.4	Гидротехнические сооружения отраслевого назначения
3.2.5	Насосные станции водоснабжения и водоотведения
3.2.6	Оценка воздействия на окружающую среду
3.2.7	Санитарно-техническое оборудование зданий и сельскохозяйственных объектов
3.2.8	Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения
3.2.9	Улучшение качества подземных вод
3.2.10	Эксплуатация и ремонт скважин
3.2.11	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод
3.2.12	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.13	Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР)
3.2.14	Производственная преддипломная эксплуатационная практика
3.2.15	Технология улучшения качества природных вод
3.2.16	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования
3.2.17	Восстановление водных объектов

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2 : Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности;

ОПК-2.1 : Знает основные подходы к обеспечению экологической и производственной безопасности объектов природообустройства и водопользования, правовую и нормативно-техническую документацию при осуществлении научно-исследовательской деятельности

ОПК-2.2 : Умеет решать стандартные профессиональные задачи в области природообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук, учёта требований экологической и производственной безопасности

ОПК-2.3 : Владеет навыками выбора методов и/или средств обеспечения экологической и производственной безопасности в области природообустройства и водопользования
ПК-13 : Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-13.1 : Знает основные принципы анализа систем природообустройства и водопользования
ПК-13.2 : Умеет выполнять статистическую обработку результатов экспериментов
ПК-13.3 : Владеет опытом использование научных знаний для решения конкретных задач в области природообустройства и водопользования
ПК-3 : Способен управлять процессом эксплуатации водозаборных сооружений
ПК-3.1 : Знает трудовые функции в осуществление работ по эксплуатации водозаборных сооружений и оборудования
ПК-3.2 : Умеет обеспечивать рациональное расходование материалов, топлива, электроэнергии, а также правильное использование производственных площадей, оборудования, инструмента и приспособлений
ПК-3.3 : Умеет руководить сложными и опасными работами по заранее разработанному плану, проекту организации работ или по наряду-допуску, осуществлять проверку качества производства работ по техническому обслуживанию и ремонту водозаборных сооружений, организовывать внедрение передовых методов и приемов труда
ПК-3.4 : Владеет навыками организации проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и сооружений водозаборной станции согласно утвержденным планам и графикам
ПК-3.5 : Владеет навыками контроля соблюдения на территории водозаборов требований по экологической и санитарной безопасности
ПК-4 : Способен обеспечивать работу сооружений очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод в соответствии с технологическим регламентом
ПК-4.1 : Знает методическую, нормативно-техническую документацию, определяющую технические требования к разработке технологических процессов водоотведения, в том числе систем автоматизации
ПК-4.2 : Знает основы организации производства, труда и управления в системах водоотведения и обработки осадка сточных вод
ПК-4.3 : Умеет оценивать соответствие режима работы очистных сооружений требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации и эксплуатационной документации
ПК-4.4 : Умеет обосновывать целесообразность внедрения средств автоматизации, необходимость проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при разработке или техническом перевооружении систем автоматизации технологических процессов
ПК-4.5 : Владеет навыками разработки перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования и очистных сооружений водоотведения с указанием сроков и объемов работ, затрат трудовых и материальных ресурсов, мониторинг их выполнения

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие положения природообустройства.						
1.1	Природно-техногенные комплексы. Общие понятия о ПТК. Сущность природообустройства. Принципы создания природно-техногенных комплексов. Классификация подсистем окружающей среды. Воздействие человека на природные системы. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК1

1.2	Сущность и принципы создания ПТК. Функциональная структура ПТК. Принципы создания ПТК. Природные компоненты. Техногенные компоненты. Решение типовых задач. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК1
1.3	Принципиальная схема ПТК и ее характеристика. Принципиальная схема ПТК и ее характеристика /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК1 ТК1
Раздел 2. Основы теории систем и геосистемного подхода.							
2.1	Свойства геосистем. Общесистемные свойства геосистем. Свойства динамических геосистем. Особые свойства геосистем. Устойчивость геосистем. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК1
2.2	Биогеохимические барьеры в геосистемах. Роль биохимических барьеров в естественном самоочищении ПТК. Сорбционный и гидрофизический барьеры. Решение типовых задач /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК1
2.3	Типы техно-природных систем. Основные законы движения веществ и энергии в природно-техногенных системах (КТ). /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК1 ТК1

	Раздел 3. Основные положения о природно-техногенных комплексах природообустройства.						
3.1	Круговорот веществ и энергии в природе. Энергетические потоки и биохимические барьеры в геосистемах. Основные законы движения веществ и энергии в геосистемах. Понятие энергии и энтропии. Закон сохранения энергии. Энергетические потоки. Геохимический круговорот веществ. Биохимические барьеры. Биотический круговорот веществ. /Лек/	6	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК2
3.2	Основные закономерности природных процессов. Фундаментальные законы природы. Требования к математическим моделям. Решение типовых задач. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК2
3.3	Модель передвижения тяжёлых металлов. Модель передвижения лёгких нефтепродуктов. Определение равновесного состояния металла, сорбированного почвой. Определение запасов нефтепродукта в загрязнённой толще. Решение типовых задач. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК3
3.4	Галогеохимическая ёмкость геосистем. Виды поглотительной способности почвы. Закон возрастания энтропии. Движение почвенных растворов. Характеристика почв, как биогеохимического барьера в геосистемах. Передвижение лёгких нефтепродуктов в подземных водах. Трансформация солнечной энергии вблизи поверхности земли. /Ср/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК2 ТК2 ТК3
	Раздел 4. Прогнозирование, моделирование и мониторинг в природообустройстве						

4.1	<p>Моделирование и прогнозирование природных и техногенных процессов. Методы моделирования и требования к моделям. Прогнозирование природных и техногенных процессов. Способы прогнозирования. /Лек/</p>	6	2	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12</p>	0	ПК2
4.2	<p>Общие понятия о мониторинге окружающей среды. Понятие о мониторинге. Цель и задачи мониторинга. Классификация, определение, структура и статус мониторинга. Цель и задачи мониторинга мелиоративных систем. /Лек/</p>	6	2	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12</p>	0	ПК2
4.3	<p>Математико-статистическое прогнозирование. Составление многофакторных моделей прогнозирования. Решение типовых задач. /Пр/</p>	6	4	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12</p>	0	ТК3
4.4	<p>Организация и ведение мониторинга мелиорируемых земель. Задачи и цели ведения мониторинга мелиорируемых земель. Характеристика мониторинга мелиорируемых земель. Решение типовых задач. /Пр/</p>	6	4	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12</p>	0	ТК3
4.5	<p>Общие принципы в прогнозировании. Выбор коэффициента факторов антропогенных нагрузок. Основные уровни мониторинга природных и техно-природных систем. Основные уровни мониторинга природных и техно-природных систем /Ср/</p>	6	8	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12</p>	0	ПК2 ТК3
	<p>Раздел 5. Природно-техногенные комплексы природообустройства с правовых, нормативных и экономических позиций.</p>						

5.1	Природно-техногенные комплексы природообустройства. Виды ПТК и инженерных систем природообустройства. Этапы создания и функционирования ПТК. Функциональный состав техногенного блока ПТК. /Лек/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК2
5.2	Экологическое прогнозирование. Источники информации экологического прогнозирования. Определение изменения минерализации грунтовых вод на мелиоративных системах. Требования к моделям описания процессов в природно-техногенных комплексах. /Пр/	6	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК3
5.3	Эколого-экономическое обоснование проектов природообустройства. Система мероприятий по реализации экосистемного водопользования в мелиорации /Ср/	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК2 ТК3
Раздел 6. Итоговый контроль							
6.1	Итоговый контроль (ИК) - экзамен /Экзамен/	6	36	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий.

ТК1 и ТК2 проходят в форме тестирования. ТК3 является выполнение разделов расчетно-графической работы. Расчетно-графическая работа (ТК3) на тему: «Моделирование и прогнозирование природно-техногенных комплексов».

В задачи РГР входит:

- Определение равновесного состояния металла, сорбированного почвой;
- содержание тяжёлых металлов в снежном покрове, поступление их в водные источники;
- определение запасов нефтепродукта в загрязненной толще;

- определение изменения минерализации грунтовых вод на мелиоративных системах.

Семестр: 6

Вопросы ПК1:

1. Общие понятия о природно-техногенном комплексе.
2. Антропогенное воздействие на природные системы.
3. Классификация технических систем.
4. Классификация подсистем окружающей среды.
5. Объекты и виды природообустройства.
6. Характеристика природных компонентов.
7. Характеристика техногенных компонентов.
8. Системный подход при изучении ПТК (постулаты теории систем).
9. Общесистемные свойства геосистем.
10. Свойства динамических геосистем.
11. Особые свойства геосистем.
12. Устойчивость геосистем.
13. Критериальные оценки показателей воды на оросительных системах.
14. Расчёт массы тяжёлых металлов, поступающих в водные объекты с тальми водами.
15. Проводимость компонентов геосистем.
16. Ёмкостные свойства компонентов природы.
17. Барьерные свойства компонентов геосистем.
18. Биогеохимические барьеры.
19. Виды поглотительной способности почвы.
20. Основные законы движения веществ и энергии в природе. Понятия об энергии и энтропии.

Вопросы ПК2:

1. Биотический круговорот веществ. Понятие о фотосинтезе.
2. Определение изменения минерализации грунтовых вод на мелиоративных системах.
3. Прогноз мелиоративного состояния орошаемых земель. Солевой баланс оросительной системы.
4. Основные понятия теории моделирования. Требования к моделям в природообустройстве.
5. Критерии моделирования.
6. Математическое моделирование и основные этапы моделирования.
7. Основные достоинства методов математического моделирования.
8. Понятие о мониторинге. Цель, задачи и факторы воздействия.
9. Классификация видов мониторинга.
10. Структура и статус мониторинга.
11. Цели мониторинга мелиоративных систем.
12. Задачи мониторинга мелиоративных систем.
13. Виды ПТК и инженерных систем природообустройства.
14. Понятия о стадиях жизни проекта. Особенности периода предпроектных изысканий и периода проектирования.
15. Понятия о стадиях жизни проекта. Особенности периода «Время жизни», «Время существования» проекта и период строительства.
16. Понятия о стадиях жизни проекта. Особенности периода окультуривания, первичного освоения и периода эффективного использования.
17. Классификация технических подсистем инженерных систем природообустройства.
18. Модель передвижения тяжёлых металлов.
19. Определение равновесного состояния металла.
20. Модель передвижения лёгких нефтепродуктов.
21. Определение содержания тяжёлых металлов в снежном покрове и поступление их в водные источники.
22. Определение количества нефтепродукта в загрязненной толще.
23. Прогнозирование процессов в ПТК природообустройства.
24. Основные методы прогнозирования процессов, проходящих на мелиорируемых землях.
25. Основные понятия государственной экологической экспертизы.
26. Порядок проведения государственной экологической экспертизы. Требования к содержанию и выводам экологической экспертизы.
27. Эколого-экономическая оценка экологической экспертизы.
28. Оценка воздействия на окружающую среду.
29. Понятие об экологическом аудите.
30. Структура отчёта по проведению экологического аудита.

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине: Семестр: 6

Форма: экзамен

1. Общие понятия о природно-техногенном комплексе.

2. Антропогенное воздействие на природные системы.
3. Классификация технических систем.
4. Классификация подсистем окружающей среды.
5. Объекты и виды природообустройства.
6. Характеристика природных компонентов.
7. Характеристика техногенных компонентов.
8. Системный подход при изучении ПТК (постулаты теории систем).
9. Общесистемные свойства геосистем.
10. Свойства динамических геосистем.
11. Особые свойства геосистем.
12. Устойчивость геосистем.
13. Критериальные оценки показателей воды на оросительных системах.
14. Расчёт массы тяжёлых металлов, поступающих в водные объекты с тальми водами.
15. Проводимость компонентов геосистем.
16. Ёмкостные свойства компонентов природы.
17. Барьерные свойства компонентов геосистем.
18. Биогеохимические барьеры.
19. Виды поглотительной способности почвы.
20. Основные законы движения веществ и энергии в природе. Понятия об энергии и энтропии.
21. Биотический круговорот веществ. Понятие о фотосинтезе.
22. Определение изменения минерализации грунтовых вод на мелиоративных системах.
23. Прогноз мелиоративного состояния орошаемых земель. Солевой баланс оросительной системы.
24. Основные понятия теории моделирования. Требования к моделям в природообустройстве.
25. Критерии моделирования.
26. Математическое моделирование и основные этапы моделирования.
27. Основные достоинства методов математического моделирования.
28. Понятие о мониторинге. Цель, задачи и факторы воздействия.
29. Классификация видов мониторинга.
30. Структура и статус мониторинга.
31. Цели мониторинга мелиоративных систем.
32. Задачи мониторинга мелиоративных систем.
33. Виды ПТК и инженерных систем природообустройства.
34. Понятия о стадиях жизни проекта. Особенности периода предпроектных изысканий и периода проектирования.
35. Понятия о стадиях жизни проекта. Особенности периода «Время жизни», «Время существования» проекта и период строительства.
36. Понятия о стадиях жизни проекта. Особенности периода окультуривания, первичного освоения и периода эффективного использования.
37. Классификация технических подсистем инженерных систем природообустройства.
38. Модель передвижения тяжёлых металлов.
39. Определение равновесного состояния металла.
40. Модель передвижения лёгких нефтепродуктов.
41. Определение содержания тяжёлых металлов в снежном покрове и поступление их в водные источники.
42. Определение количества нефтепродукта в загрязненной толще.
43. Прогнозирование процессов в ПТК природообустройства.
44. Основные методы прогнозирования процессов, проходящих на мелиорируемых землях.
45. Основные понятия государственной экологической экспертизы.
46. Порядок проведения государственной экологической экспертизы. Требования к содержанию и выводам экологической экспертизы.
47. Эколога-экономическая оценка экологической экспертизы.
48. Оценка воздействия на окружающую среду.
49. Понятие об экологическом аудите.
50. Структура отчёта по проведению экологического аудита.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные для задач хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

6.2. Темы письменных работ

Семестр: 6

Тема расчетно-графической работы: «Моделирование и прогнозирование природно-техногенных комплексов»

Содержание:

Задание (1 с.)

Введение (1 с.)

1 Моделирование процессов в природно-техногенных комплексах

1.1 Общие понятия о моделировании в ПТК(0,5с.)

1.2 Модель передвижения тяжелых металлов в почве и подземных водах (2,5с.)

1.3 Модель передвижения легких нефтепродуктов(4с.)

2 Прогнозирование функционирования природно-техногенных комплексов

2.1 Общие понятия о прогнозировании ПТК(0,5с.)

2.2 Определение изменения минерализации грунтовых вод на мелиоративных системах (1с.)

Список использованных источников (0,5с.)

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре

6.3. Фонд оценочных средств**1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление оценок по курсовому проекту (КП) или курсовой работе (КР):

- Высокий уровень освоения компетенций, оценка «отлично» (25 – 23 балла для КП; 20 – 18 балла для КР): работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с проектом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей

- Повышенный уровень освоения компетенций, оценка «хорошо» (22-19 балла для КП; 17 – 15 балла для КР): работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено до 3 негрубых ошибок, не влияющий на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с проектом, но недостаточно полно.

- Пороговый уровень освоения компетенций, оценка «удовлетворительно» (18-15 балла для КП; 14 – 12 балла для КР): уровень недостаточно высок. Допущено до 5 ошибок, не существенно влияющих на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с проектом.

- Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, оценка «неудовлетворительно» (менее 15 баллов для КП; менее 12 баллов для КР): работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале проекта.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по расчетно-графической работе (контрольной работе) (до 10 баллов, зачтено/незачтено): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по реферату (докладу) (до 10 баллов, зачтено/незачтено): соответствие содержания реферата (доклада) содержанию работы; выделение основной мысли реферата (доклада); качество изложения материала; ответы на вопросы по реферату (докладу).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Цивина И.М.	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: курс лекций для студентов направления 280100 – "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2013, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л1.2	Золотарев Н.В., Троценко И.А., Попова В.В., Кныш А.И.	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: учебное пособие	Омск: Омский ГАУ, 2014, https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64853
Л1.3	Цивина И.М.	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: курс лекций для студентов направления 280100 – "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2013,

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Андреев Д. Н.	Экологическое водопользование: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020, https://e.lanbook.com/book/133902
Л2.2	Голованов А. И., Зимин Ф. М., Козлов Д. В., Корнеев И. В.	Природообустройство: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022, https://e.lanbook.com/book/212003

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель ; сост. И.М. Цивина	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов направления 280100 - "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2013, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. мелиор. земель ; сост. И.М. Цивина	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства: методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов направления 280100 - "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2013,
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
7.2.1	официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su	
7.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел – Профессиональное образование	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4	
7.2.3	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/	
7.2.4	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm	
7.2.5	Справочная информационная система «Экология»	http://ekologyprom.ru/	
7.2.6	Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	https://prominf.ru/issues-free	
7.2.7	Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/	
7.2.8	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/	
7.2.9	Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html	
7.2.10	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/	
7.2.11	Справочная система «Консультант плюс	Соглашение OVS для решений ES #V2162234	
7.2.12	Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г	
7.3 Перечень программного обеспечения			
7.3.1	Затраты на эксплуатацию межхозяйственных и внутрихозяйственных мелиоративных систем Российской Федерации "ZMS.xlsx"	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2021611565 от 01.02.2021 г.	
7.3.2	Расчет водопотребления и норм орошения сельскохозяйственных культур по регионам степной зоны РФ ("ROSK.U")	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015619347 от 20.09.2015 г.	
7.3.3	Расчет норм минеральных удобрений в различных почвенно-климатических условиях на орошаемых севооборотах ("Расч_Норм")	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012615403 от 15.06.2012 г.	
7.3.4	Расчет норм и стоимости вносимых минеральных удобрений под возделываемые сельскохозяйственные культуры для орошаемых севооборотов для данного типа почвы с учетом повышения их плодородия при применении сложных удобрений (5 видов сельскохозяйственных культур) ("Моб_Кри_5CX.xls")	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2010610698 от 20.01.2010 г.	
7.3.5	Выбор оптимального варианта полива дождевальными машинами фронтального или кругового действия и расчет параметров орошения ("VOVDM.xlsx")	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019614494 от 05.04.2019 г.	
7.3.6	Расчет параметров орошения широкозахватных дождевальных машин с поливом при движении по кругу ("PMDR.EXE")	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019611394 от 25.01.2019 г.	
7.3.7	Определение энергетических и динамических характеристик дождя для оценки качества работы дождевальной техники (SPECTR)	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20099610138 от 11.01.2009 г.	
7.3.8	Расчет динамики агроклиматических ресурсов и их регулирование (Raduga Irrigation)	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №20099610137 от 11.01.2009 г.	
7.3.9	Расчет норм и стоимости минеральных удобрений для орошаемых севооборотов в различных типах почв с учетом повышения их плодородия ("Cap112_О_Пш_V105.xls")	Свидетельство о официальной регистрации программы для ЭВМ №2007614430 от 20.10.2007 г.	

7.3.10	Расчет параметров режимов орошения сельскохозяйственных культур ("ROCK.xls")	Свидетельство о официальной регистрации программы для ЭВМ №2004610996 от 22.04.2004 г.
7.3.11	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.3.12	Visual Studio Code	Предоставляется бесплатно
7.3.13	Visual Studio Community	Предоставляется бесплатно
7.3.14	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.15	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.16	Opera	
7.3.17	Googl Chrome	
7.3.18	Yandex browser	
7.3.19	7-Zip	
7.3.20	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.4 Перечень информационных справочных систем		
7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
8.1	128в	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Компьютер – 11 шт.; Датчики для проведения лабораторных работ по оценке водно-физических показателей мелиорируемых почв – 7 шт.; Специализированные стенды «Средства измерения» – 5 шт.; Специализированные стенды по технологии измерения – 3 шт.; Специализированные стенды по основам измерений – 9 шт.; Инфильтрометр – 1 шт.; Пенетромтр – 1 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	270	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютер – 8 шт.; Монитор – 8 шт.; МФУ -1 шт.; Принтер – 1 шт.; Рабочие места студентов;
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: http://www.ngma.su		
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] : / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: http://www.ngma.su		
3. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим досту-па: http://www.ngma.su		