



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Кафедра гидротехнических сооружений

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Белин Д.М.

2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.В.02 Природоохранные сооружения**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО


Направление: 05.03.06 «Экология и природопользование»  
Направленность: «Природопользование»

Курс 4  
Семестр 8


Форма обучения - очная  
Год начала подготовки - 2021

Москва, 2022

Разработчики:  
Доцент, к.т.н.

  
Зимнюков В. А.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Доцент, к.т.н.

  
Зборовская М. И.  
«25» 08 2024 г.

Рецензент: Али Мунвер Сулейман, к.т.н., доцент

  
«25» 08 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» и учебного плана

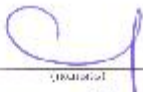
Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 12 от «31» 08 2024 г.

Зав. кафедрой Ханов Н.В., д.т.н., профессор

  
«31» 08 2024 г.

**Согласовано:**


Председатель учебно-методической комиссии  
института МВХС имени А.Н. Костякова Смирнов А.П.

  
от «2» 09 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой экологии Васнев И. И., д.б.н., профессор

  
«2» 08 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
«21» 08 2024 г.

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	22
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	23
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	28
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	29
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	30
4. ШИБАЛОВА, Г. В.. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ / Г. В. ШИБАЛОВА, Т. И. ШЕВЧЕНКО; РГАУ - МСХА ИМЕНИ К. А. ТИМИРЯЗЕВА (МОСКВА). — ЭЛЕКТРОН. ТЕКСТОВЫЕ ДАН. — МОСКВА: РОСИНФОРМАГРОТЕХ, 2018 — 100 С.: РИС., ТАБЛ. —РЕЖИМ ДОСТУПА : <a href="http://eliv.timacad.ru/dl/local/t0276.pdf">HTTP://ELIV.TIMACAD.RU/DL/LOCAL/T0276.PDF</a> .....	30
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	30
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	31
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	32
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	32

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины ФТД.В.02 «Природоохранные сооружения»

для подготовки бакалавра по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» направленности «Природопользование»

**Цель освоения дисциплины:** изучение основ и этапов проектирования и строительства природоохранных сооружений (ПОС) для защиты основных природных сред: (воздушной, водной, почвенной, лесной и т. п.) от неблагоприятных антропогенных и природных воздействий. Осознание важной роли ПОС в поддержании устойчивого развития и защиты ОС.

В процессе изучения дисциплины студенты бакалавры должны освоить конструктивные особенности и элементы ПОС, получить представление о методах расчётного обоснования гидротехнических природоохранных сооружений. Должны понимать работу природоохранных сооружений во взаимодействии с ОС с учётом основных принципов экологии и природопользования и анализировать опасные природные и техногенные явления (в том числе с использованием данных дистанционного зондирования) и картографирования).

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Природоохранные сооружения» включена как факультативная дисциплина в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» направленность «Природопользование».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКос-1.6 - Умеет анализировать опасные природные и техногенные явления (в том числе с использованием данных дистанционного зондирования) и разрабатывать рекомендации в области природоохранных мероприятий

ПКос – 3.2 - Обладать знаниями в области экологического обоснования проектных решений и картографирования

**Краткое содержание дисциплины:** Природоохранные сооружения (ПОС) и устройства, их виды в различных сферах деятельности человека. Природоохранные сооружения и мероприятия на реках и площади водосбора. Влияние гидроузлов и водохранилищ на режим реки и ОС. ПОС для борьбы с затоплением, подтоплением, разрушением берегов и для охраны биоресурсов. Природоохранные сооружения для хранения промышленных отходов. Накопители промышленных отходов. ПОС и установки по защите воздушного бассейна и от воздействия шума. Анализ опасных природных и техногенных явлений (в том числе с использованием данных дистанционного зондирования) и ПОС, в том числе с учетом экологического обоснования проектных решений и картографирования.

**Общая трудоемкость дисциплины:** составляет 72 часа (две зачётных единицы), в том числе 4 часа практической подготовки..

**Промежуточный контроль:** - зачёт.

## **1. Цель освоения дисциплины**

изучение основ и этапов проектирования и строительства природоохранных сооружений (ПОС) для защиты основных природных сред: (воздушной, водной, почвенной, лесной и т.п.) от неблагоприятных антропогенных и природных воздействий. Осознание важной роли ПОС в поддержании устойчивого развития и защиты ОС.

В процессе изучения дисциплины студенты бакалавры должны освоить конструктивные особенности и элементы ПОС, получить представление о методах расчётного обоснования гидротехнических природоохранных сооружений. Должны понимать работу природоохранных сооружений во взаимодействии с ОС с учётом основных принципов экологии и природопользования и анализировать опасные природные и техногенные явления (в том числе с использованием данных дистанционного зондирования) и картографирования).

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Природоохранные сооружения» включена в вариативную часть дисциплин по выбору (факультативная дисциплина). Дисциплина «Природоохранные сооружения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Природоохранные сооружения» являются дисциплины: ГИС в экологии и природопользовании, геоэкология, охрана окружающей среды, учение об атмосфере, учение о гидросфере, учение о биосфере, устойчивое развитие, современные экологические проблемы и экологическая безопасность, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), гидрология природопользования, современные проблемы природопользования, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды, управление состоянием окружающей среды.

Дисциплина «Природоохранные сооружения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: опасные природные и техногенные явления, инженерное обеспечение экологических проектов.

Особенностью дисциплины является изучение экологических проблем природопользования и путей их инженерного решения путём овладения методами проектирования, строительства и эксплуатации природоохранных сооружений и систем с рассмотрением методов расчётного обоснования прочности, устойчивости, безопасности и надёжности природоохранных сооружений.

Рабочая программа дисциплины «Природоохранные сооружения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа, в том числе 4 часа практической подготовки), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос -1	Владеть основными методами научно-исследовательской деятельности, включая методы отбора и полевых исследований основных компонентов экосистем, проведения лабораторных анализов и статистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования, проектирования и ОВОС, использования ГИС и данных дистанционного зондирования	ПКос -1.6 <i>Умеет анализировать опасные природные и техногенные явления (в том числе с использованием данных дистанционного зондирования) и разрабатывать рекомендации в области природоохранных мероприятий</i>	-опасные природные и техногенные явления (в том числе с использованием данных дистанционного зондирования; - природоохранные мероприятия, связанные с опасными природными и техногенными явлениями	-анализировать опасные природные и техногенные явления (в том числе с использованием данных дистанционного зондирования) -и разрабатывать рекомендации в области природоохранных мероприятий	-методами анализа опасных природных и техногенных явлений (в том числе с использованием данных дистанционного зондирования) - знаниями по применению и проектированию соответствующих природоохранных сооружений
2.	ПКос-3	Обладать знаниями в области информационно-методического обеспечения контрольно-надзорной деятельности, включая методы отбора и полевых	ПКос-3.2 <i>Обладать знаниями в области экологического обоснования проектных решений</i>	- методы экологического обоснования проектных решений и картографирования при проектировании природоохранных	- применять методы экологического обоснования проектных решений и картографирования при проектировании	- методами экологического обоснования проектных решений и картографирования при проектировании

	<p>обследований основных компонентов экосистем, статистической и геостатистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования и проектирования, использования ГИС и данных дистанционного зондирования, экологического контроля и аудита, ОВОС и ООС</p>	<p><i>и картографирования</i></p>	<p>сооружений</p>	<p>природоохранных сооружений</p>	<p>природоохранных сооружений</p>
--	---	-----------------------------------	-------------------	-----------------------------------	-----------------------------------



## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час./в том числе практическая подготовка	В т. ч. по семестрам
		№8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	12/4	12/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>55,75</b>	<b>55,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т. д.)</i>	46,75	46,75
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт	

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего/ *	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ПКР	
Введение. «Общие сведения о природоохранных гидротехнических сооружениях». «Природоприближённое восстановление водных объектов»	4,75	1	-		3,75
Раздел 1 «Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов»	11/2	1	3/2		7
Раздел 2 «Природоохранные водные объекты и сооружения на них и на водосборе.»	11	1	3		7
Раздел 3 «Накопители промышленных отходов. Сооружения и системы для охраны и сохранения биоресурсов».	10/2	1	2/2		7
Раздел 4 «Сооружения охраны воздушного бассейна»	11	-	2		7
Раздел 5 «Сооружения для защиты окружающей среды от антропогенного шума»	11	-	2		7
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>62,75/4</b>	<b>4</b>	<b>12/4</b>		<b>46,75</b>
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
<i>Подготовка к зачёту</i>	9				9
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>72/4</b>	<b>4</b>	<b>12/4</b>	<b>0,25</b>	<b>55,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4</b>	<b>4</b>	<b>12/4</b>	<b>0,25</b>	<b>55,75</b>

\* - в том числе практическая подготовка

## **Введение. «Общие сведения о природоохранных и природоохранных гидротехнических сооружениях. Природоприближённое восстановление водных объектов»**

### **Тема №1. Введение. Основные понятия, термины, определения**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные определения, понятия, термины.
- Содержание курса и его роль в подготовке специалистов по экологии и природопользованию.
- Развитие служб проектирования, строительства и эксплуатации природоохранных сооружений в различных министерствах и ведомствах РФ. Правовые основы деятельности этих организаций.
- Общие принципы создания природоохранных сооружений для обеспечения экологической безопасности хозяйственной деятельности во всех сферах жизнедеятельности человека.
- Связь курса с другими дисциплинами, включая использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.

### **Тема N 2. Природоприближённое восстановление водных объектов**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основы природоприближённого восстановления и проектирования рек (водотоков). Стадии восстановления. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Проектирование поперечного сечения и трассировка восстановленных водотоков.
- Местные строительные материалы, используемые при восстановлении русел: «живые», «мёртвые» и комбинированные.
- Древесные материалы и их использование при обустройстве рек: хворостяные клетки, каменные отсыпки с прорастающими кольями, гибкие каменные крепления с ивовой выстилкой.
- «Живые» конструкции: продольные дамбы, направляющие стенки, тюфячные кладки, решетчатые конструкции, габионы, дренажи.
- Основы расчётов инженерно-биологических сооружений.
- Стабилизация берегов и русел.

## **Раздел 1. «Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов»**

### **Тема N 1 Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов от подтопления, затопления и размывов берегов.**

- Изменение природных условий в результате строительства водных объектов. Уровненные режимы. Затопления, подтопления, переработка берегов, активизация оползневых явлений в зоне создания водных объектов. Изменение санитарно-эпидемиологической обстановки. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.

- Мероприятия и сооружения для защиты территорий от подтопления грунтовыми водами: типовые схемы дренажей; конструкции дренажей; дренажные колодцы; противofiltrационные завесы и стенки; принципы расчётного обоснования дренажных колодцев.
- Вертикальная планировка территорий, подвергающихся затоплениям и подтоплениям.
- Сооружения для борьбы с затоплениями: дамбы обвалований; затопляемые дамбы; расчёты дамб.
- Сооружения, предупреждающие размывы и деформации берегов, а также откосов плотин и дамб; типы креплений; принципы расчётов креплений; волноломы и буны; противооползневые мероприятия.

## **Тема N 2. Водоотводящие природоохранные сооружения**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные особенности формирования стока поверхностных вод на водосборах. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Системы канализации и особенности канализования промышленных предприятий: дождевая канализация; отвод дождевых вод при разных системах канализации; сооружения систем канализации.

## **Тема N 3. Противоэрозионные сооружения на водосборе**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Эрозия почв и основные виды противоэрозионных мероприятий. Условия применения различных видов противоэрозионных гидротехнических сооружений. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Классификация противоэрозионных сооружений: основные виды; назначение; местоположение; характер работы; материалы для их возведения.
- Основные особенности конструкций противоэрозионных сооружений: грунтовых на водосборе; в оврагах; донных и русловых.
- Принципы построения противоэрозионных систем.

## **Тема N 4. Противоселевые сооружения на водосборе**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Эрозия бортов и склонов речных ущелий в горах. Условия формирования селей. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Противоселевые мероприятия в горах.
- Классификация и основные схемы сооружений.
- Принципы гидравлических и статических расчётов селезадерживающих, селепропускных и селевпускных сооружений.

## **Тема №5. Противооползневые сооружения**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные положения и принципы проектирования противооползневых защитных сооружений. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Сооружения для стабилизации оползней.

## **Раздел 2. «Природоохранные водные объекты и сооружения на них».**

### **Тема 1. Природоохранные водные объекты и сооружения на них**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Состав сооружений природоохранных водных объектов. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Плотины и ограждающие дамбы.
- Водопрпускные сооружения природоохранных водных объектов.

### **Тема N 2. Очистные сооружения систем водоотведения населённых пунктов и промпредприятий**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Состав сточных вод, основные характеристики и необходимость их очистки.
- Методы очистки сточных вод.
- Сооружения станций очистки сточных вод.

### **Тема N 3. Сооружения биохимической очистки, доочистки и обеззараживания склоновых, сточных вод**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Методы обработки осадков.
- Сооружения очистки и доочистки сточных вод: фильтрующие колодцы и кассеты; биологические пруды; фильтры с зернистой загрузкой; микрофильтры и намывные фильтры; биофильтры с загрузкой базальтовым щебнем; фильтры ОКСИПОР; биореакторы; доочистки сточных вод от фосфора и азота. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Обеззараживание сточных вод
- Физико-химическая очистка бытовых сточных вод.

## **Раздел 3. «Накопители промышленных отходов. Сооружения и системы для охраны и сохранения биоресурсов»**

### **Тема 1. Общие сведения об отходах предприятий различного назначения.**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Классификация накопителей для отходов по местоположению и по отраслям. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Конструкции накопителей различного назначения: подпорные сооружения; водосбросные сооружения; водоспускные сооружения; противофильтрационные и дренажные устройства сооружений накопителей.
- Класс капитальности накопителей.
- Выбор площадки для расположения накопителей отходов.

- Конструкции сооружений накопителей отходов.
- Отвод поверхностного стока.

## **Тема N2. Накопители отходов и биоинженерные сооружения сельскохозяйственных предприятий**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Отходы сельскохозяйственных предприятий различного назначения. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Классификация природоохранных сооружений сельскохозяйственных предприятий.
- Конструкции природоохранных сооружений животноводческих комплексов, силосохранилищ и др.
- Основные принципы проектирования мелиоративных систем и станций по регулированию состава коллекторно-дренажных вод.
- Принципы создания внутренних экосистем мелиоративных систем и сельскохозяйственных предприятий.
- Управление экосистемами путём регулирования миграции, деструкции, аккумуляции, сорбции, трансформации и утилизации токсических веществ.
- Сооружения биохимического регулирования и химического состава коллекторно-дренажных вод.

## **Тема N 3. Защита подпёртых бьефов и водохранилищ от заиления и зарастания**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- особенности занесения и заиления подпёртых бьефов и водохранилищ на различных участках рек. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.
- Цветение воды и евтрофикация водоёмов.
- Мероприятия, предупреждающие занесение, заиление и зарастание водоёмов.
- Борьба с евтрофикацией водохранилищ.
- Методы очистки водоёмов.

## **Тема N 4. Сооружения и системы для охраны и сохранения биоресурсов**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Разновидности и особенности водных биоресурсов.
- Классификация природоохранных сооружений на водных объектах со значительным потенциалом биоресурсов.
- Принципы рыбозащиты. Экологические способы защиты рыб.
- Рыбопропускные сооружения: рыбоходы, угреходы, рыбопропускные шлюзы, рыбоподъёмники.
- Рыбозащитные сооружения.
- Искусственные нерестилища.

## **Раздел 4. «Сооружения охраны воздушного бассейна»**

### **Тема N 1 Сооружения охраны воздушного бассейна**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Ограничения, накладываемые на качество воздуха и химический состав выбросов различных производств в атмосферу. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования, эко картографирование.
  - Методы борьбы за дожигание и очистку выхлопов автомобильного транспорта.
  - Газо - дымоочистка выбросов промышленных и энергетических предприятий, а также различных учреждений топливно-энергетического комплекса. Методы очистки выбросов и газообразных примесей.
  - Улавливание твёрдых веществ из газовых и дымовых выбросов промышленных предприятий.
  - Виды и принципы работы очистного оборудования.
  - Экологическая подготовка топлива до начала его использования на предприятиях топливно-энергетического комплекса.

## **Раздел 5. «Сооружения для защиты окружающей среды от антропогенного шума»**

### **Тема N 1 Сооружения для защиты окружающей среды от антропогенного шума**

Перечень рассматриваемых вопросов:

- Основные нормы шумового загрязнения в городской и сельской местности. Источники шума и их шумовые характеристики.
- Сооружения по предупреждению и регулированию шумового загрязнения в зоне посёлков и селитебных территорий, вблизи промышленных и энергетических предприятий, в зоне железнодорожных, автомобильных и авиационных транспортных узлов и коммуникаций.
- Принципы формирования зон ограниченного шумового загрязнения, а также рекреационных зон с полным отсутствием последнего.

### 4.3 Лекции/практические занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

#### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Введение. Общие сведения о природоохранных и природоохранных гидротехнических сооружениях</b>				
	Тема 1. Введение. Основные понятия, термины, определения. Природоприближённое восстановление водных объектов	<b>Лекция №1.</b> Введение. Основные понятия, определения. • Основные понятия, термины. • Содержание курса и его роль в подготовке специалистов по экологии и природопользованию. • Развитие служб проектирования, строительства и эксплуатации природоохранных сооружений в различных министерствах и ведомствах РФ. Правовые основы деятельности этих организаций. • Общие принципы создания природоохранных сооружений для обеспечения экологической безопасности хозяйственной деятельности во всех сферах жизнедеятельности человека.	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Дискуссия	1
2.	<b>Раздел 1. Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов</b>				
	<b>Тема 1.</b> Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов от подтопления, затопления и размывов	<b>Лекция №2.</b> Изменение природных условий в результате строительства водных объектов. Уровневые режимы. Затопления, подтопления, переработка берегов, активизация оползневых явлений в зоне создания водных объектов.	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Дискуссия	1



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	берегов	Изменение санитарно-эпидемиологической обстановки. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.			
		<b>Практическая работа № 1.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Вертикальная планировка территорий, подвергающихся затоплениям и подтоплениям.</li> <li>Сооружения для борьбы с затоплениями: дамбы обвалований; затопляемые дамбы; расчёты дамб.</li> <li>Сооружения, предупреждающие размывы и деформации берегов, а также откосов плотин и дамб; типы креплений; расчёты креплений; волноломы и буны; противооползневые мероприятия.</li> </ul>	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Интерактивная компьютерная симуляция	2/2
	<b>Тема 3.</b> Противоэрозионные сооружения на водосборе	<b>Практическая работа № 2.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Эрозия почв и основные виды противоэрозионных мероприятий. Условия применения различных видов противоэрозионных гидротехнических сооружений. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.</li> </ul>	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Устный фронтальный опрос	1
3.	<b>Раздел 2. Природоохранные водные объекты и сооружения на них</b>				
	<b>Тема 1.</b> Природоохранные водные объекты и сооружения на них	<b>Лекция №3.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Состав сооружений природоохранных водных объектов. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.</li> <li>Плотины и ограждающие</li> </ul>	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Дискуссия	1



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		дамбы. • Водопропускные сооружения природоохранных водных объектов.			
	<b>Тема 2.</b> Мероприятия и сооружения руслорегулирующие и отподтопления, затопления и размывов берегов	<b>Практическая работа № 3.</b> • Состав сточных вод, основные характеристики и необходимость их очистки. • Методы очистки сточных вод. • Сооружения станций очистки сточных вод.	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Устный фронтальный опрос	1
4.	<b>Раздел 3. Накопители промышленных отходов. Сооружения и системы для охраны и сохранения биоресурсов</b>				
	<b>Тема 1.</b> Общие сведения об отходах предприятий различного назначения.	<b>Лекция №4.</b> • Конструкции накопителей различного назначения: подпорные сооружения; водосбросные сооружения; водоспускные сооружения; противофильтрационные и дренажные устройства сооружений накопителей. • Класс капитальности накопителей.	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Дискуссия	1
	<b>Тема 2.</b> Накопители отходов и биоинженерные сооружения сельскохозяйственных предприятий	<b>Практическая работа № 4.</b> • Конструкции природоохранных сооружений животноводческих комплексов, силосохранилищ и др. • Управление экосистемами путём регулирования миграции, деструкции, аккумуляции, сорбции, трансформации и утилизации токсических веществ. • Сооружения биохимического регулирования и химического состава коллекторно-дренажных вод.	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Устный фронтальный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	<b>Тема 4.</b> Сооружения и системы для охраны и сохранения биоресурсов	<b>Практическая работа № 5.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разновидности и особенности водных биоресурсов.</li> <li>• Классификация природоохранных сооружений на водных объектах со значительным потенциалом биоресурсов.</li> <li>• Принципы рыбозащиты. Экологические способы защиты рыб.</li> <li>• Рыбопропускные сооружения: рыбоходы, угреходы, рыбопропускные шлюзы, рыбоподъёмники.</li> <li>• Рыбозащитные сооружения.</li> <li>• Искусственные нерестилища.</li> </ul>	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Интерактивная компьютерная симуляция	2/2
<b>Раздел 4. Сооружения охраны воздушного бассейна</b>					
		<b>Практическая работа № 6.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Виды и принципы работы очистного оборудования.</li> </ul>	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Устный фронтальный опрос	2
<b>Раздел 5. Сооружения для защиты окружающей среды от антропогенного шума</b>					
		<b>Практическая работа № 7.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сооружения по предупреждению и регулированию шумового загрязнения в зоне посёлков и селитебных территорий, вблизи промышленных и энергетических предприятий, в зоне железнодорожных, автомобильных и авиационных транспортных узлов и коммуникаций.</li> </ul>	ПКос-1.6, ПКос-3.2	Устный фронтальный опрос	2

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Введение. Общие сведения о природоохранных и природоохранных гидротехнических сооружениях</b>		
1.	<p><b>Тема 1.</b> Введение. Основные понятия, термины, определения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Эксплуатационные и ремонтные требования к природоохранным сооружениям со стороны различных ведомств.</li> <li>• Основные экологические проблемы природообустройства. Основные направления совершенствования конструкций и методов расчётов различных природоохранных сооружений.</li> <li>• Связь курса с другими дисциплинами. (компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</li> </ul>
	<p><b>Тема 2.</b> Природоприближённое восстановление водных объектов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы природоприближённого восстановления и проектирования рек (водотоков). Стадии восстановления. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.</li> <li>• Проектирование поперечного сечения и трассировка восстановленных водотоков.</li> <li>• Местные строительные материалы, используемые при восстановлении русел: «живые», «мёртвые» и комбинированные.</li> <li>• Древесные материалы и их использование при обустройстве рек: хворостяные клетки, каменные отсыпки с прорастающими колыями, гибкие каменные крепления с ивовой выстилкой.</li> <li>• «Живые» конструкции: продольные дамбы, направляющие стенки, тюфячные кладки, решетчатые конструкции, габионы, дренажи.</li> <li>• Основы расчётов инженерно-биологических сооружений.</li> <li>• Стабилизация берегов и русел. (компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</li> </ul>
<b>Раздел 1. Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов</b>		
2.	<p><b>Тема 1.</b> Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов от подтопления, затопления и размывов берегов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мероприятия и сооружения для защиты территорий от подтопления грунтовыми водами: типовые схемы дренажей; конструкции дренажей; дренажные колодцы; противофильтрационные завесы и стенки; принципы расчётного обоснования дренажных колодцев.</li> <li>• Вертикальная планировка территорий, подвергающихся затоплениям и подтоплениям.</li> <li>• Сооружения для борьбы с затоплениями: дамбы обвалований; затопляемые дамбы; расчёты дамб.</li> <li>• Сооружения, предупреждающие размывы и деформации берегов, а также откосов плотин и дамб; типы креплений; принципы расчётов креплений; волноломы и буны; противооползневые мероприятия. (компетенции ПКос-1.6,</li> </ul>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<p><b>Тема N 2.</b> Водоотводящие природоохранные сооружения</p>	<p>ПКос-3.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные особенности формирования стока поверхностных вод на водосборах. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.</li> <li>• Системы канализации и особенности канализования промышленных предприятий: дождевая канализация; отвод дождевых вод при разных системах канализации; сооружения систем канализации.</li> </ul> <p>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</p>
	<p><b>Тема N 3.</b> Противоэрозионные сооружения на водосборе</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Классификация противоэрозионных сооружений: основные виды; назначение; местоположение; характер работы; материалы для их возведения.</li> <li>• Основные особенности конструкций противоэрозионных сооружений: грунтовых на водосборе; в оврагах; донных и русловых.</li> </ul> <p>Принципы построения противоэрозионных систем. (компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</p>
	<p><b>Тема N 4.</b> Противоселевые сооружения на водосборе</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Эрозия бортов и склонов речных ущелий в горах. Условия формирования селей.</li> <li>• Противоселевые мероприятия в горах.</li> <li>• Классификация и основные схемы сооружений.</li> <li>• Принципы гидравлических и статических расчётов селезадерживающих, селепропускных и селевпускных сооружений.</li> </ul> <p>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</p>
	<p><b>Тема N 5.</b> Противооползневые сооружения</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные положения и принципы проектирования противооползневых защитных сооружений.</li> <li>• Сооружения для стабилизации оползней.</li> </ul> <p>(компетенции ОК – 2, ОПК- 7, ПК - 19)</p>
<b>Раздел 2. Природоохранные водные объекты и сооружения на них</b>		
4.	<p><b>Тема N 2.</b> Природоохранные водные объекты и сооружения на них</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Состав сточных вод, основные характеристики и необходимость их очистки.</li> <li>• Методы очистки сточных вод.</li> <li>• Сооружения станций очистки сточных вод.</li> <li>• Исходные данные для проектирования очистных сооружений.</li> <li>• Конструкции очистных сооружений: механической очистки; отстойников различных типов; песколовков и гравиеловков; биологической очистки; метантенков; аэрационных бассейнов.</li> <li>• Местные установки для очистки сточных вод.</li> <li>• Смесители и рассеивающие выпуски сточных вод.</li> </ul> <p>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</p>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<b>Тема N 3.</b> Сооружения биохимической очистки, доочистки и обеззараживания склоновых, сточных вод	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Методы обработки осадков.</li> <li>• Сооружения очистки и доочистки сточных вод: фильтрующие колодцы и кассеты; биологические пруды; фильтры с зернистой загрузкой; микрофильтры и намывные фильтры; биофильтры с загрузкой базальтовым щебнем; фильтры ОКСИПОР; биореакторы; доочистки сточных вод от фосфора и азота. Использование методов ГИС и данных дистанционного зондирования.</li> <li>• Обеззараживание сточных вод</li> <li>• Физико-химическая очистка бытовых сточных вод.</li> </ul> <i>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</i>
<b>Раздел 3. Накопители промышленных отходов. Сооружения и системы для охраны и сохранения биоресурсов</b>		
	<b>Тема N 4.</b> Накопители отходов и биоинженерные сооружения промышленных предприятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбор площадки для расположения накопителей отходов.</li> <li>• Конструкции сооружений накопителей отходов.</li> <li>• Отвод поверхностного стока</li> </ul> <i>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</i>
	<b>Тема N 5.</b> Накопители отходов и биоинженерные сооружения сельскохозяйственных предприятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отходы сельскохозяйственных предприятий различного назначения.</li> <li>• Классификация природоохранных сооружений сельскохозяйственных предприятий.</li> <li>• Конструкции природоохранных сооружений животноводческих комплексов, силосохранилищ и др.</li> <li>• Основные принципы проектирования мелиоративных систем и станций по регулированию состава коллекторно-дренажных вод.</li> <li>• Принципы создания внутренних экосистем мелиоративных систем и сельскохозяйственных предприятий.</li> <li>• Управление экосистемами путём регулирования миграции, деструкции, аккумуляции, сорбции, трансформации и утилизации токсических веществ.</li> <li>• Сооружения биохимического регулирования и химического состава коллекторно-дренажных вод.</li> </ul> <i>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</i>
	<b>Тема N 6.</b> Защита подпёртых бьефов и водохранилищ от заиления и зарастания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Особенности занесения и заиления подпёртых бьефов и водохранилищ на различных участках рек.</li> <li>• Цветение воды и евтрофикация водоёмов.</li> <li>• Мероприятия, предупреждающие занесение, заиление и зарастание водоёмов.</li> <li>• Борьба с евтрофикацией водохранилищ.</li> <li>• Методы очистки водоёмов.</li> </ul> <i>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</i>
	<b>Тема N 7.</b> Сооружения и системы для охраны и сохранения биоресурсов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разновидности и особенности водных биоресурсов.</li> <li>• Классификация природоохранных сооружений на водных объектах со значительным потенциалом биоресурсов.</li> <li>• Принципы рыбозащиты. Экологические способы защиты рыб.</li> <li>• Рыбопропускные сооружения: рыбоходы, угреходы, рыбопропускные шлюзы, рыбоподъёмники.</li> </ul>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Рыбозащитные сооружения.</li> <li>Искусственные нерестилища.</li> </ul> <i>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</i>
<b>Раздел 4. Сооружения охраны воздушного бассейна</b>		
5.	<b>Тема N 1</b> <i>Сооружения охраны воздушного бассейна</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Методы борьбы за дожигание и очистку выхлопов автомобильного транспорта.</li> <li>Газо - дымоочистка выбросов промышленных и энергетических предприятий, а также различных учреждений топливно-энергетического комплекса. Методы очистки выбросов и газообразных примесей.</li> <li>Экологическая подготовка топлива до начала его использования на предприятиях топливно-энергетического комплекса.</li> </ul> <i>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</i>
<b>Раздел 5. Сооружения для защиты окружающей среды от антропогенного шума</b>		
6.	Сооружения для защиты окружающей среды от антропогенного шума	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сооружения по предупреждению и регулированию шумового загрязнения в зоне посёлков и селитебных территорий, вблизи промышленных и энергетических предприятий, в зоне железнодорожных, автомобильных и авиационных транспортных узлов и коммуникаций.</li> <li>Учёт шумового фактора при разработке планировочных решений и проектировании улично-дорожной сети.</li> </ul> <i>(компетенции ПКос-1.6, ПКос-3.2)</i>

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Введение. Основные понятия, термины, определения.	Л.№1 Дискуссия, диспут
2.	Основы расчётов при проектировании природоохранных сооружений	Л.№2 Дискуссия, диспут
3.	Основы расчётов при проектировании природоохранных сооружений	ПЗ №1 Анализ конкретных ситуаций, компьютерные симуляции
4.	Противофильтрационные природоохранные мероприятия	ПЗ №2 Устный фронтальный опрос
5.	Мероприятия и сооружения руслорегулирующие и от подтопления, затопления и размывов берегов	Л.№3 Дискуссия, диспут
6.	Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов от подтопления, затопления и размывов берегов	ПЗ №3 Устный фронтальный опрос
7.	Природоохранные водные объекты и	Л.№4 Дискуссия, диспут

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	сооружения на них	
8	Накопители отходов и биоинженерные сооружения промышленных предприятий	ПЗ №4
10-	Сооружения и системы для охраны и сохранения водных биоресурсов	ПЗ №5
11	Сооружения для защиты окружающей среды от антропогенного шума	ПЗ.№6
12	Сооружения для защиты окружающей среды от антропогенного шума	ПЗ №7

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачёт)**

1. Назовите основные природоохранные сооружения и мероприятия;
2. Перечислите природоохранные сооружения и мероприятия охраны и рационального использования водных ресурсов;
3. Назовите общие принципы создания природоохранных сооружений для обеспечения экологической безопасности хозяйственной деятельности во всех сферах жизнедеятельности человека.
4. Общие положения и основы статических и гидравлических расчётов природоохранных гидротехнических сооружений.
5. Основные закономерности природного строения речной сети и формирования и поддержания устойчивости русел рек.
6. Особенности формирования и прохождения паводков на горных участках речных русел;
7. Особенности формирования и прохождения паводков на предгорных участках речных русел;
8. Особенности формирования и прохождения паводков на равнинных участках речных русел;
9. Методы приспособления к затоплению пойменных земель в период половодий;
10. Противопаводковые мероприятия и сооружения, особенности их расчётов и проектирования.
11. Биопозитивные берегоукрепительные сооружения.
12. Вертикальная планировка территорий, подвергающихся затоплениям и подтоплениям.
13. Основные виды дамб для борьбы с затоплениями: дамбы обвалований; затопляемые дамбы; расчёты дамб.



14. Водопропускные сооружения природоохранных водных объектов;
15. Классификация накопителей для отходов по местоположению и по отраслям;
16. Каково назначение накопителей промышленных отходов;
17. Как выбирают класс капитальности накопителей;
18. Как выбрать тип накопителя;
19. Как выбрать место для расположения накопителя;
20. Приведите схемы конструкций ограждающих сооружений наливных и намывных накопителей;
21. Конструкции накопителей различного назначения: водоспускные сооружения;
22. Класс капитальности накопителей.
23. Ограничения, накладываемые на качество воздуха и химический состав выбросов различных производств в атмосферу;
24. На какие виды подразделяются мероприятия по защите атмосферы;
25. Виды и принципы работы очистного оборудования;
26. Какие устройства используют для улавливания и очистки вредных выбросов в атмосферу;
27. Перечислите основные показатели процессов пыли и золоулавливания и связь между ними;
28. Источники шума и их шумовые характеристики;
29. Какова цель нормирования шума;
30. Сооружения по предупреждению и регулированию шумового загрязнения в зоне посёлков и селитебных территорий;
31. В чем разница между активными и пассивными противозумными мероприятиями;
32. Каково значение элементов рельефа местности и зелёных насаждений в распространении шума на территории застройки;
33. Назовите достоинства и недостатки шумозащитных экранов;
34. Как повысить акустическую эффективность шумозащитного экрана.
35. Основные экологические проблемы сельского хозяйства, промышленности, лесного хозяйства, транспорта, гидротехники и мелиорации, муниципальных хозяйств.
36. Основы экологической безопасности. Экологическая политика: алгоритм практических действий.
37. Выбор типа противофильтрационных устройств.
38. Проектирование поперечного сечения и трассировка восстановленных водотоков.
39. Местные строительные материалы, используемые при восстановлении русел: «живые», «мёртвые» и комбинированные.
40. Изменение природных условий в результате строительства водных объектов.
41. Основные особенности формирования стока поверхностных вод на водосборах.



42. Эрозия почв и основные виды противоэрозионных мероприятий. Условия применения различных видов противоэрозионных гидротехнических сооружений.
43. Принципы построения противоэрозионных систем.
44. Противоселевые мероприятия в горах.
45. Сооружения для стабилизации оползней.
46. Состав сточных вод, основные характеристики и необходимость их очистки.
47. Отходы сельскохозяйственных предприятий различного назначения.
48. Конструкции природоохранных сооружений животноводческих комплексов, силосохранилищ и др.
49. Цветение воды и евтрофикация водоёмов.
50. Классификация природоохранных сооружений на водных объектах со значительным потенциалом биоресурсов.
51. Принципы рыбозащиты. Экологические способы защиты рыб.
52. Искусственные нерестилища.
53. Какие группы методов выделяют в практике очистки вредных выбросов в атмосферу?
54. На чем основан метод адсорбции?
55. В чем разница между активными и пассивными противошумовыми мероприятиями?
56. В чем заключаются шумозащитные приёмы застройки территорий?
57. За счёт чего можно уменьшить шум на пути его распространения от источника до расчётной точки?
58. Каково значение элементов рельефа местности и зелёных насаждений в распространении шума на территории застройки?
59. Каковы достоинства и недостатки шумозащитных экранов ?
60. Из каких материалов изготавливают шумозащитные экраны?
61. В чем заключается достоинство экранов из сборных железобетонных конструкций перед монолитными?
62. Основные представления о дистанционном зондировании. Базовые понятия и термины. Применение в геоинформатике.
63. Процесс сбора данных дистанционного зондирования и их использование в географических информационных системах экологии и природопользования.
64. Возможности анализа данных дистанционного зондирования и их редактирования и прикладной интерпретации в экологии и природопользовании.
65. Наиболее популярные платформы и разработчики ГИС и их использование в решении задач экологии и природопользования.
66. Основные Интернет-ресурсы информации и материалов ГИС.
67. Специализированные поисковые системы ГИС в области наук о Земле и экологии.
68. Способы решения стандартных картографических задач в рамках геоинформационных систем в экологии и природопользовании.
69. Примеры решения специальных расчётных задач экологического проектирования и оценки проблемных экологических ситуаций в рамках ГИС.

72. Перспективы и примеры применения ГИС в экологии и природопользовании.
73. Экологические ГИС. Почвенные и биоресурсные ГИС.
74. Использование ГИС в оценке экологической обстановки речных бассейнов и оценке влияния на неё природоохранных сооружений.
75. Использование ГИС в оценке динамики русловых процессов и влияния на них природоохранных гидротехнических сооружений.
76. Использование ГИС для эффективного использования водных ресурсов (рек, водохранилищ, озёр).
77. Использование ГИС для получения сведений о происходящих в водоёмах процессах и качестве воды.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В таблице 8 представлены критерии выставления оценок по четырёхбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При средней оценке деятельности студента в течение семестра от отлично до удовлетворительно и ответе на этапе промежуточного контроля на оценки либо от отлично до удовлетворительно студент получает «зачёт», при получении оценки неудовлетворительно студент получает «незачёт» и должен будет повторить этап промежуточного контроля.

## Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы.</b>

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

#### 7.1 Основная литература

##### 7.1 Основная литература

1. Дьяков, В. П. Строительство природоохранных сооружений : учебное пособие / В. П. Дьяков. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134779> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Попов, М. А. Защита окружающей среды: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 280100 - Природообустройство и водопользование. / М. А. Попов; — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 568 с.: — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/354.pdf>

3. Ткачёв, А. А. Природоохранные сооружения : учебное пособие / А. А. Ткачёв. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2019. — 171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134789> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Природоохранные гидротехнические сооружения : учебное пособие / Ф. К. Абдразаков, Т. А. Панкова, О. В. Михеева, С. С. Орлова. — Саратов : Саратовский ГАУ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-9999-2976-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137513> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Васенев, И. И. Геоинформационные системы в почвоведении и экологии : (интерактивный курс): учебно-практическое пособие / И. И. Васенев, Ю. Л. Мешалкина, Д. А. Грачев ; ред. И. И. Васенев ; РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), 2010. - 212 с. : ил, рис. (500 экз.)

6. Зейлигер, А. М. Цифровые методы обработки данных дистанционного зондирования земли: учебное пособие / А. М. Зейлигер, О. С. Ермолаева; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 129 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo369.pdf>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для вузов / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07252-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490506>

2. Дубенок, Н. Н. Гидротехнические мелиорации сельскохозяйственных и лесных земель: учебное пособие / Н. Н. Дубенок, К. Б. Шумакова, Р. В. Калиниченко; — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018 — 214 с.: рис., табл. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo96.pdf>.

3. Родионов, А. И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты гидросферы : учебник для среднего профессионального образования / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06147-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493218>

4. Бестужева, А. С. Гидроэкология: курс лекций в 2 ч. Ч. 2 : Природоохранные сооружения речной гидротехники : учебное пособие / А. С. Бестужева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2015. — 196 с. — ISBN 978-5-7264-1603-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95085> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Каблуков, О. В. Эксплуатация природоохранных систем и сооружений. Курс лекций / О. В. Каблуков; МГУП. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2014. — 390 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/4089.pdf>

6. Попов, М. А. Защита окружающей среды на территории города: учебное пособие / М. А. Попов; Московский государственный университет природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2012 — 360 с.: рис., табл. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr12.pdf>

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"

2. ФЗ № 219 от 01.07.2014 г. «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации;

3. Федеральный закон от 07.12.2011 N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении".

4. Постановление Правительства РФ от 17.01.2013 N 6 "О стандартах раскрытия информации в сфере водоснабжения и водоотведения";

5. Закон «Об охране атмосферного воздуха» от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ (с изменениями на 26 июля 2019 года).

6. Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» №52-ФЗ от 30 марта 1999 г. и Федеральный закон от 29 июля 2017 г. N 221-ФЗ "О внесении изменений в статьи 1 и 42 Федерального закона "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"

7. Водный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 2 августа 2019 года) (редакция, действующая с 1 января 2020 года)

8. Закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.95 № 174-ФЗ с изменениями и дополнениями.

9. О недрах (в редакции Федерального закона от 3 марта 1995 года N 27-ФЗ) (с изменениями на 27 декабря 2019 года) (редакция, действующая с 3 февраля 2020 года)

10. Технический регламент о промышленной безопасности опасных производственных объектов ФЗ-116 в действующей и актуальной редакции от 2020 г. Закон РФ «О безопасности гидротехнических сооружений» от 21 июля 1997 г. N 117-ФЗ.

11. Закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.98 № 89-ФЗ и Федеральный закон от 26 июля 2019 г. N 225-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления", и Федеральный закон "О Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом".

12. Рекомендации по проведению экологического аудита в электроэнергетике. РД 153-34.0-02.109-99. М., 2000.

13. Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» и Федеральный закон от 3 июля 2016 г. N 255-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О безопасности гидротехнических сооружений"

14. *Природообустройство*: научный журнал М.: РГАУ-МСХА, — Режим доступа

: [http://elib.timacad.ru/search/result?q=&f=group\\_collection%3a%20%96%20%83%20%80%20%bd](http://elib.timacad.ru/search/result?q=&f=group_collection%3a%20%96%20%83%20%80%20%bd)

<http://vestnikmgsu.ru>

15. *Вестник МГСУ*: рецензируемый научно-технический журнал по строительству и архитектуре. Издательство Московского государственного строительного университета (Национальный исследовательский университет), — Режим доступа : <http://vestnikmgsu.ru>

#### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методические указания по дипломному проектированию для специальности 280402 "Природоохранное обустройство территорий" / И. С. Румянцев, М. И. Зборовская, В. А. Зимнюков и др. — М : МГУП, 2008 . — 84 с.

2. Черных, О. Н. Расчеты сооружений гидроузла с плотиной из грунтовых материалов: учебное пособие / О. Н. Черных, В. И. Волков, В. И. Алтунин; — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 202 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/377.pdf>.

3. Шарков, В.П. Проектирование сооружений для защиты территорий от затопления: методические указания / В. П. Шарков; ГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018 — 62 с. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo351.pdf>.

Шибалова, Г. В.. Организация и технология строительства грунтовой плотины: учебно-методическое пособие / Г. В. Шибалова, Т. И. Шевченко; РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2018 — 100 с.: рис., табл. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0276.pdf>

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

##### *Медиаресурсы:*

1. <https://www.youtube.com/watch?v=7-JUGRst0J4> — «Комариный апокалипсис» в Таганроге (открытый доступ);
2. <https://www.youtube.com/watch?v=T2IPSy06WEI> — Цветы иных миров | TrashSmash (открытый доступ);
3. <https://www.youtube.com/watch?v=K8fAUZG7XLI> — Северное и южное сияние (открытый доступ);
4. <https://www.youtube.com/watch?v=m0wOiXPxk0o> — Кейптаун первым из крупных городов может лишиться воды (открытый доступ);
5. <https://www.youtube.com/watch?v=PebNRcdn1zs> — За гранью. Жизнь после нефти (открытый доступ);
6. <https://www.youtube.com/watch?v=q51PAkn-L44> — Понять за 16 минут: миф и реальность глобального потепления (открытый доступ);
7. <https://www.youtube.com/watch?v=08p88dELRmI> — Мировой океан пластика (открытый доступ);
8. <https://www.youtube.com/watch?v=RvmGtEb-Wbg> — Мусоросжигательный завод (открытый доступ);
9. <https://www.youtube.com/watch?v=0VpaBxBORAM> — Как утилизируют отходы в России и мире (открытый доступ);

10. <https://www.youtube.com/watch?v=SoJLrxajTQ4> — Может ли закончиться вода? (открытый доступ);
11. <https://www.youtube.com/watch?v=qrb2v9npTJo> — Почему в Австралии боятся котиков? (открытый доступ);
14. <https://www.youtube.com/watch?v=jqdOkXQngw8> — Сколько всего деревьев на Земле? (англ.)
15. <https://www.youtube.com/watch?v=iME9-gSn2Bo> — Что, если вырубить все деревья?
16. <https://www.youtube.com/watch?v=zt1CQdiZXgE> — Что будет, если на Земле не останется ни одного человека?
17. [https://www.youtube.com/watch?v=53\\_x9ZzwKKg](https://www.youtube.com/watch?v=53_x9ZzwKKg) — Что такое ДЕЦИБЕЛЫ на самом деле?
18. <https://www.youtube.com/watch?v=1M8w0NzTvGA> — Шесть советов как водить машину экологично
19. <https://www.youtube.com/watch?v=VDxSYC6Mj40> — Экотранспорт будущего: водолет, электросамолет и велотакси;
20. <https://www.youtube.com/watch?v=Sbf8VtKF3KU> — Испытания первой советской водородной бомбы;
21. <https://www.youtube.com/watch?v=QzSlr53Zrkk> — Розовые озера под Самарой.
22. [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=kEGlt0rjNek&feature=emb\\_1](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=kEGlt0rjNek&feature=emb_1) **ого** В Японии применяется самая современная технология утилизации — плазменная газификация.
23. <https://www.youtube.com/watch?v=iH92xPBLRu0> Мусорные технологии | Большой скачок
24. [https://www.youtube.com/watch?v=EXMkNXFeh\\_A&list=PLIXZgke-Y3MyaakI5yrlfYJfN7b-nuVX&index=3](https://www.youtube.com/watch?v=EXMkNXFeh_A&list=PLIXZgke-Y3MyaakI5yrlfYJfN7b-nuVX&index=3) Гидравлика водопропускных трубчатых сооружений, 1980

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы. выполнение расчётов.	Microsoft Office Excel	Расчётная	<a href="http://www.microsoft.com">www.microsoft.com</a>	2021 и ранее
2	Все разделы. Оформление результатов	Microsoft Office Word	Расчётная, оформление	<a href="http://www.microsoft.com">www.microsoft.com</a>	2021 и ранее
3	Все разделы. Оформление презентаций	Microsoft Office Power Point	Для оформления, обучающая	<a href="http://www.microsoft.com">www.microsoft.com</a>	2021 и ранее
4	Все разделы Инженерная графика	Автокад	Обучающая и расчётная	<a href="http://www.autodesk.ru">www.autodesk.ru</a>	2022 и ранее



**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
Корпус 29, аудитория 233	Компьютеры с программным комплексом: преподавательский компьютер: инвентаризационный номер 2101340105; студенческие компьютеры: 21013400000467÷21013400000477, 21013400000926, ...932, ...1346÷...1353 Видеопроектор: инвентаризационный номер 41013400001135; экран, доска, проводной интернет
Корпус 29, аудитория 352	Компьютеры с программным комплексом Инвентаризационный номер 21013400000500÷21013400000514
Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова, Читальные залы библиотеки, Библиотека и читальный зал ИМВХС в корпусе 29	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры с выходом в интернет

**11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Для реализации утверждённого рабочего учебного плана преподаватель должен, кроме надлежащего знания технической и методической сути вопроса, владеть современными методами обучения с использованием разнообразных средств информатики:

1. Уметь пользоваться компьютером и видеопроектором для представления информации в наиболее доступном визуальном режиме. Речь идёт о программах представления презентаций типа Microsoft Power Point, Corel Studio 12, программах для демонстрации видеофильмов, видеороликов, флеш-анимации, панорамных объёмных снимков и т. п.

2. Досконально знать один из редакторов электронных таблиц, например, Excel, и уметь разрабатывать с его помощью интерактивные обучающие программы с возможностью мгновенной визуализации результатов расчёта на экране монитора в графическом и табличном видах.

3. Владеть и уметь пользоваться программным обеспечением для выполнения различных чертежей компании Autodesk (2016-2022).

4. Владеть пакетом Microsoft Office для возможности представления результатов работ, сделанных в различных программных продуктах, в текстовом редакторе Word, или аналогичном.



Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.  
Формы контроля

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### ***Образовательные технологии***

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### ***Занятия лекционного типа***

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### ***Практические занятия***

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях, диспутах;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответами при опросах и оппонированием ответов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

### ***Самостоятельная работа обучающихся***

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объёма, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объём работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счёт объёма времени, отведённого на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

#### ***Работа с медиа материалами***

Самостоятельная работа в современном учебном процессе подразумевает ознакомление студента с различными видео и аудиоматериалами на русском и иностранных языках. Можно обозначить следующие цели работы:

- усилить запоминание теоретических положений через визуальное и слуховое восприятие;
- ознакомиться с авторским изложением сложных моментов;
- сформировать свою точку зрения с учётом представленных дискуссий;
- разобрать примеры и практические кейсы;
- выполнить задания и отвечать на поставленные вопросы.

#### **Программу разработали:**

Доцент, к.т.н.

Зимников В.А.

«  »    20   г.

Доцент, соискатель, к.т.п.

Зборовская М.И.

«  »    20   г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины ФТД.В.02 «Природоохранные сооружения»**  
**ОПОП ВО по направлению**  
**Направление 05.03.06 «Экология и природопользование»**  
**Направленность «Природопользование»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Али Мунзер Сулейманом, доцентом, заведующим кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ИМВХС имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Природоохранные сооружения» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 - «Экология и природопользование», направленность «Природопользование» (уровень обучения - бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Гидротехнические сооружения» (разработчики – Зборовская М.И., доцент, к.т.н.; Зимнюков В.А. - доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришёл к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Природоохранные сооружения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.06 - «Экология и природопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – факультативным дисциплинам ФТД.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 «Экология и природопользование».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Природоохранные сооружения» закреплено две компетенции. Дисциплина «Природоохранные сооружения» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Природоохранные сооружения» составляет 2 зачётных единицы (72 часа), в том числе 4 часа практической подготовки.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Природоохранные сооружения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 - «Экология и природопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Природоохранные сооружения» предполагает 8 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 - «Экология и природопользование».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, и аудиторных заданиях - работа с историческими текстами), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины факультативной зачетной части учебного цикла – ФГД В ФГОС ВО направления *05.03.06 - «Экология и природопользование»*.

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименования, нормативные материалы – 13 наименований; методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 4 наименования; периодическими изданиями – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 24 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *05.03.06 - «Экология и природопользование»*.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Природоохранные сооружения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Природоохранные сооружения».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Природоохранные сооружения» ОПОП ВО по направлению *05.03.06 - «Экология и природопользование»*, направленность «Природопользование» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Зборовской М.И., к.т.н. доцентом и Зыковским В.А., к.т.н. доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Али Мушэр Сулейманов, доцент, заведующий кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ИМВХС имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук



« 25 » 08 2021 г.