

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета инженерных систем и  
сооружений

Яременко С. А. /

«20» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Проектирование и строительство природоохранных сооружений»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Природоохранное обустройство территорий

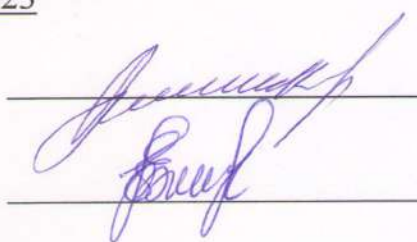
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

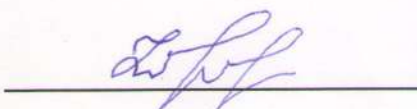
Автор программы



А. Н. Ишков

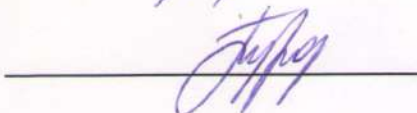
Е. В. Калач

Заведующий кафедрой  
жилищно-коммунального  
хозяйства



Н. А. Драпалюк

Руководитель ОПОП



Е. Э. Бурак

Воронеж 2022

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Расширение и углубление знаний и представлений студентов в области проектирования, строительства и эксплуатации объектов предназначенных для охраны природных систем от неблагоприятных воздействий со стороны промышленных, сельскохозяйственных, транспортных, энергетических, горнодобывающих, перерабатывающих, муниципальных, мелиоративных и других предприятий.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и навыков решения задач, связанных с проектированием природоохранных сооружений и их отдельных частей.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Проектирование и строительство природоохранных сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Проектирование и строительство природоохранных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования

ПК-5 - Способен к подготовке данных по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектной документации, технических решений для проектирования сооружений природообустройства и водопользования

ПК-6 - Способен и готов к использованию в своей деятельности основных принципов природоохранного обустройства территорий, природоохранной планировки территорий, методов расчёта и проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты природной среды, методов решения экологических проблем на современном этапе

ПК-10 - Способен к контролю и оценке качества продукции, в том числе при обследовании, ремонте и реконструкции существующих объектов природообустройства и водопользования

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
--------------------	--

ПК-1	знать технологию возведения природоохранных сооружений
	уметь выбирать технические решения по результатам инженерных изысканий
	владеть методами проектирования природоохранных сооружений
ПК-5	знать нормативную базу проектирования сооружений природообустройства и водопользования
	уметь составлять техническое задание на разработку проектной документации природоохранных сооружений.
	владеть навыками технического анализа результатов инженерных изысканий
ПК-6	знать методы расчета элементов конструкций природоохранных сооружений
	уметь составлять расчетные схемы несущих конструкций природоохранных сооружений.
	владеть средствами автоматизированного проектирования
ПК-10	знать критерии оценки качества строительных конструкций зданий и сооружений
	уметь выполнять оценку технического состояния природоохранных сооружений по внешним признакам
	владеть методами прогнозирования долговечности строительных конструкций природоохранных сооружений

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование и строительство природоохранных сооружений» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	75	75
В том числе:		
Лекции	30	30
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	45	45

Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие вопросы проектирования природоохранных сооружений	Назначение, классификация природоохранных сооружений и мероприятий. - Природоохранные сооружения и мероприятия при использовании и защите природных ресурсов. - Оценка воздействия проектируемого объекта на окружающую природную среду. - Стадии проектирования природоохранных сооружений. Состав проекта на строительство природоохранных сооружений.	6	4	2	10	22
2	Фильтрация воды и её воздействие на природные и инженерные объекты	Явление фильтрации, виды фильтрации, элементы фильтрационного потока. - Фильтрация в природной экосистеме. -Берегозащитные сооружения. Флотбет сооружения, состав и назначение элементов флотбета. - Цели, задачи и допущения фильтрационных расчетов. - Основные методы фильтрационного расчета флотбета. - Фильтрационные деформации грунтов. - Противофильтрационные элементы флотбета. - Мероприятия для защиты от морозного пучения грунтов.	6	6	4	10	26
3	Противоэрозионные сооружения и мероприятия	- Явления и виды эрозии, классификация мер борьбы с эрозией. - Гидротехнические противоэрозионные сооружения на водосборной площади. - Гидротехнические сооружения в вершинах оврагов. - Донные и русловые противоэрозионные сооружения.	4	6	2	10	22
4	Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов от подтопления и затопления	- Общие сведения, причины явления, мероприятия инженерной защиты территорий. - Искусственное повышение территории.	6	4	2	10	22

		- Основные схемы обвалования. - Отвод поверхностного стока. - Защита территорий от подтопления грунтовыми водами. - Дренажи.					
5	Регулирование русел	- Классификация регуляционных работ и сооружений. - Строительные материалы и элементы конструкций регуляционных сооружений. - Продольные массивные регуляционные сооружения. - Полузапруды, донные запруды и пороги. - Сквозные регуляционные сооружения. - Берегоукрепительные мероприятия и сооружения.	4	4	2	10	20
6	Сооружения охраны воздушного бассейна и борьбы с шумовым загрязнением окружающей среды	- Загрязнения воздушного бассейна и методы очистки выбросов в него. - Основные нормы шумового загрязнения. - Сооружения и мероприятия по предупреждению и регулированию шумового загрязнения.	4	6	3	10	23
<b>Итого</b>			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>135</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Оценка воздействия природоохранного объекта на окружающую природную среду;

Изучение основных методов фильтрационного расчета флютбета природоохранных сооружений;

Прогноз оползневых процессов и разработка рекомендаций по их предотвращению;

Прогноз суффозионных процессов в зоне природоохранных сооружений.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Проектирование шумозащитного экрана вдоль автомагистрали»; «Проект реконструкции локальных очистных сооружений»; «Проект речного водозаборного узла гидротехнических сооружений»; «Комплекс сооружений для инженерной защиты территории и подтопления».

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

Определить геометрические параметров сооружения;

Определить нагрузки и воздействия на сооружения

Выполнение расчета и проектирования конструкции сооружения.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать технологию возведения природоохранных сооружений	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать технические решения по результатам инженерных изысканий	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами проектирования природоохранных сооружений	применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать нормативную базу проектирования сооружений природообустройства и водопользования	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять техническое задание на разработку проектной документации природоохранных сооружений.	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками технического анализа результатов инженерных изысканий	применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать методы расчета элементов конструкций природоохранных сооружений	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять расчетные схемы	умение использовать полученные знания в процессе	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	несущих конструкций природоохранных сооружений.	выполнения учебных работ;	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	владеть средствами автоматизированного проектирования	применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	знать критерии оценки качества строительных конструкций зданий и сооружений	знание учебного материала и использование учебного материала в процессе выполнения заданий;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять оценку технического состояния природоохранных сооружений по внешним признакам	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами прогнозирования долговечности строительных конструкций природоохранных сооружений	применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать технологию возведения природоохранных сооружений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выбирать технические решения по результатам инженерных изысканий	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами проектирования природоохранных сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ПК-5	знать нормативную базу проектирования сооружений природообустройства и водопользования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь составлять техническое задание на разработку проектной документации природоохранных сооружений.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками технического анализа результатов инженерных изысканий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать методы расчета элементов конструкций природоохранных сооружений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь составлять расчетные схемы несущих конструкций природоохранных сооружений.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть средствами автоматизированного проектирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	знать критерии оценки качества строительных конструкций зданий и сооружений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять оценку технического состояния природоохранных сооружений по внешним признакам	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами прогнозирования долговечности строительных конструкций природоохранных сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены



				задачах		
--	--	--	--	---------	--	--

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Фугат – это: А – сброженный осадок, Б – иловая вода после центрифугирования, В– иловая вода после вакуум-фильтрации?

2. В работе механических решеток следует контролировать и автоматизировать:

А – максимальный перепад уровня жидкости

Б – своевременность удаления песчаной пульпы

В – работу скребкового механизма

3. Площадку под канализационные сооружения водоочистки следует размещать (возможно несколько вариантов ответа):

А – с подветренной стороны по отношению к населенному пункту

Б – с уклоном местности, обеспечивающей гидравлический перепад не менее 10 м.

В – на рельефе местности, обеспечивающим самотек воды по сооружениям.

4. В работе аэротенков следует контролировать и автоматизировать:

А – максимальный перепад уровня жидкости

Б – своевременность удаления активного ила

В – подачу воздуха

5. Общесплавная канализационная система предполагает:

А – сбор и очистку ливневых, бытовых и промышленных стоков совместно

Б – сбор и очистку только ливневых и бытовых стоков совместно

В – сбор и очистку только ливневых и промышленных стоков совместно

6. Определяющими критериями при выборе состава и метода очистки сточных вод являются (возможно несколько вариантов ответа):

А – состав и расход сточных вод

Б – климатические особенности местности

В – экономические показатели водоочистки

Г – все выше указанные

7. Основными загрязняющими веществами, характерными для бытовых сточных вод являются (возможно несколько вариантов ответа):

А – взвешенные вещества,

- Б – тяжелые металлы,
- В – органические примеси, в особенности жиры, белки и углеводы
- Г – аммонийные соли.

8. Какой тип песколовок хорошо отмывает песок от органики?

А – тангенсальная Б – аэрируемая В – горизонтальная с круговым движением

9. Особый вид разряда в газах, для образования которого разные полярности источника напряжения подключают к двум электродам, имеющим резко различную кривизну поверхности – это ... А) генерация аэрозоли Б) коронный разряд В) коронирующий разряд Г) ионизирующий разряд

10. Укажите соответствие элементов форсуночного скруббера при его работе: А – питающий патрубок для подачи запыленного воздуха, Б – пылевой бункер, В – внутренняя стенка корпуса, Г – разгрузочное отверстие для удаления уловленной пыли, Д – газоотводящий патрубок.

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Укажите основные конструкционные элементы вихревых пылеуловителя: а – камера; б – входной патрубок; в – сопла; г – лопаточный завихритель типа «розетка»; д – выходной патрубок; е – подпорная шайба; ж – пылевой бункер; з – кольцевой лопаточный завихритель.

2. К фильтрующим тканям предъявляются следующие требования: А. высокая пылеемкость при фильтрации и способность удерживать после регенерации такое количество пыли, которое достаточно для обеспечения высокой эффективности очистки газов от тонкодисперсных твердых частиц; Б. высокая механическая прочность и стойкость к истиранию при многократных изгибах, стабильность размеров и свойств при повышенной температуре и агрессивном воздействии химических примесей, находящихся в сухих и насыщенных влагой газах; В. сохранение, оптимально высокой воздухопроницаемости в равновесно запыленном состоянии.

3. Укажите классы опасности отходов согласно ФККО РФ:

А. I класс. Чрезвычайно опасные, Б. II класс. Высокоопасные, В. III класс. Умеренно опасные, Г. IV класс. Малоопасные, Д. V класс. Практически неопасные, Е. VI класс. Неопасные

4. Верно ли утверждение: «При грохочении (просеивании измельченного материала) материал, не прошедший через отверстия грохота, называют верхним классом (надрешетным продуктом) и обозначают знаком «плюс», соответственно материал, прошедший через отверстия грохота, называют нижним классом (подрешетным продуктом, просевом) и обозначают знаком «минус»? А – утверждение верное Б – утверждение не верное

5. Укажите верные утверждения:

А. Участок складирования полигона занимает около 85-95% площади

полигона ТБО, его обычно разбивают на очереди эксплуатации с учетом обеспечения производства работ по приему ТБО в течение 3-5 лет на каждой очереди.

Б. Защита от загрязнения почв и грунтовых вод участков складирования осуществляется путем устройства специального противофильтрационного экрана, уложенного по всему днищу и бортам полигона, системы перехвата, отвода и очистки фильтрата, а также системы наблюдательных скважин для контроля качества грунтовых вод.

В. Для перехвата ливневых и паводковых вод по верхней границе участка складирования и их защиты вышерасположенных земельных массивов проектируют нагорные каналы.

Г – все утверждения верные.

6. Верно ли утверждение: «Необходимую площадь для отвода земельного участка определяют исходя из проектной вместимости полигона и проектной высоты складирования отходов»

А – да, верное. Б – нет, не верное.

7. Укажите минимальное допустимое расстояние места расположения полигона от территории сельскохозяйственных угодий: А – 15м. Б – 15 км. В – 200 м. Г – 50 м.

8. Укажите минимальное допустимое расстояние полигона от места расположения аэропорта: А – 15м. Б – 15 км. В – 200 м. Г – 50 м.

9. Участок складирования отходов должен занимать не менее ....% от общей площади полигона. А – 50-60% Б – 65-75% В – 85-95%?

10. Минимальный расчетный срок эксплуатации полигона ТБО составляет: А – 10 лет Б – 15 лет В - 3-5 года?

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Укажите основные направления рекультивации полигонов ТБО: 1. Сельскохозяйственное 2. Лесохозяйственное 3. Строительное.

А. имеет целью создание на нарушенных в процессе заполнения полигона землях пахотных и сенокосно-пастбищных угодий, площадей для поливного высокопродуктивного овощеводства, коллективного садоводства.

Б. имеет целью создание на нарушенных полигонами землях лесных насаждений различного типа.

В. имеет целью приведение территории закрытого полигона в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

2. Какова правильная очередность процедуры экологической экспертизы? а) заказчик – проектировщик – эксперт б) проектировщик – эксперт – заказчик в) заказчик – эксперт – проектировщик

3. При карстовых грунтах можно применять:

а) Фундамент в виде монолитной плиты;

б) Фундамент с висячими сваями;

в) Оба варианта правильные;

4. К защитным сооружениям, предохраняющие водотоки и водоемы от распространения радиоактивного загрязнения, относятся:

А. очистные сооружения Б. Гидротехнические сооружения В. защитные инженерные сооружения

5. Для смягчения эрозивных процессов используются

А. защитные лесонасаждения. Б. Гидротехнические сооружения В. защитные инженерные сооружения

6. Одним из направлений эффективного уменьшения масштабов чрезвычайных ситуаций является

А. строительство и использование защитных сооружений различного назначения.

В. правильная эксплуатация коммунальных и промышленных очистных сооружений

С. Гидротехнические сооружения (плотины, шлюзы, насыпи, дамбы)

7. Санитарно-защитные зоны создаются около:

А. радиационно, химически и биологически опасных объектов.

Б. заводов, фабрик, атомных электростанций

В. химического завода, военных складов, стоянок атомных лодок.

8. Для снижения ущерба окружающей среды используются:

А. защитные инженерные сооружения

В. очистные сооружения

С. гидротехнические сооружения

9. Для уменьшения ущерба от оползней, селей, лавин используются...

А. защитные лесонасаждения.

В. гидротехнические сооружения

С. защитные инженерные сооружения

10. Одним из направлений эффективного уменьшения масштабов чрезвычайных ситуаций является....

А. правильная эксплуатация коммунальных и промышленных очистных сооружений

В. мероприятия по повышению физической стойкости объектов.

С. Строительство гидротехнических сооружений (плотин, шлюзов, насыпей, дамб)

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Классификация природоохранных мероприятий.
2. Классификация инженерных сооружений и мероприятий охраны и рационального использования водных ресурсов.
3. Принципы оценки воздействия проектируемого объекта на окружающую среду в процессе строительства и эксплуатации.
4. Стадии проектирования природоохранных сооружений и состав проекта на строительство сооружений.
5. Причины возникновения фильтрации под гидротехническими сооружениями.
6. Классификация подземных вод.
7. Методы фильтрационного расчета флюتبета.
8. Основные требования к построению гидродинамической сетки.
9. Виды фильтрационных деформаций.
10. Виды противофильтрационных элементов флюتبета.
11. Понятие эрозии, классификация мер борьбы с эрозией.
12. Назначение и виды гидротехнических противоэрозионных сооружений на водосборной площади.
13. Гидротехнические сооружения в вершинах оврагов.
14. Донные и русловые противоэрозионные сооружения.
15. Факторы образования селевых потоков.
16. Виды селевых потоков.
17. Основные зоны селевого бассейна.
18. Классификация видов противоселевых мероприятий.
19. Типы противоселевых гидротехнических сооружений.
20. Конструктивное исполнение сквозных селезадерживающих сооружений.
21. Принципы расчета селезадерживающих сооружений.
22. Причины подтопления и затопления территорий городов и населенных пунктов.
23. Защита от затопления и подтопления искусственным повышением территории.
24. Устройство дамб обвалования. Схемы обвалования.4.  
Классификация дамб обвалования.
25. Отвод поверхностного стока. Основные типы дренажей дамб обвалования.
26. Защита территорий от подтопления грунтовыми водами.
27. Цель регулирования русла реки.
28. Классификация видов регуляционных сооружений по назначению.
29. Требования к строительным материалам, применяемым для строительства регуляционного сооружения.
30. Струенаправляющие и оградительные дамбы.
31. Основные типы и конструкции укрепления берегов.

32. Типы и конструкции сквозных регулиционных сооружений.
33. Конструкции струенаправляющих дамб.
34. Типы полузапруд и их основные элементы.
35. Основные принципы, соблюдаемые при проведении работ по строительству, реконструкции или переустройству инженерных сооружений на водных объектах.
36. Порядок работ при разработке проектов природоприближенного восстановления водотоков.
37. Принципы обоснования формы и размеров поперечного сечения русла природоприближенного водотока.
38. Трассировка природоприближенных искусственных русел.
39. Классификация строительных материалов, используемых при создании или обустройстве природоприближенных русел.
40. Цели природоприближенного переустройства водотока.
41. Нормы шумового загрязнения.
42. Сооружения и мероприятия по предупреждению и регулированию шумового загрязнения.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

**Экзамен.** Экзамен проводится в письменной форме в соответствии с вышеприведенным списком вопросов. Во время проведения экзамена обучающиеся не должны пользоваться какой-либо литературой и электронными средствами хранения информации. На подготовку обучающемуся предоставляется 30 минут, по истечении которых ответ сдается преподавателю. При необходимости преподаватель может задать студенту дополнительные вопросы с целью уточнения его уровня знаний.

**Курсовой проект.** Выполнение курсового проекта в течение семестра контролируется преподавателем путем проведения смотров курсового проектирования. После выполнения курсовой работы пояснительная записка и графические материалы сдаются преподавателю на проверку. Во время защиты студент делает короткий доклад (5-7 мин), в котором описывает основные моменты, связанные с особенностями проведенных расчетов и полученных результатов, поясняет особенности конструктивных решений со ссылкой на нормативную литературу.

Затем преподаватель задает вопросы, касающиеся алгоритмов и методик расчета. Количество вопросов коррелируется с результатами проведенных смотров.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие вопросы проектирования	ПК-1, ПК-5, ПК-6,	Тест, контрольная работа,

	природоохранных сооружений	ПК-10	защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Фильтрация воды и её воздействие на природные и инженерные объекты	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Противоэрозионные сооружения и мероприятия	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Сооружения инженерной защиты территорий в зоне водных объектов от подтопления и затопления	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Регулирование русел	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Сооружения охраны воздушного бассейна и борьбы с шумовым загрязнением окружающей среды	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам

практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Бестужева, А.С. Гидроэкология. Часть 2. Природоохранные сооружения речной гидротехники: курс лекций: учебное пособие / А.С. Бестужева. – М.: НИУ МГСУ, 2017. – 196 с.
2. Голованов, А.И. Природообустройство: учеб. для вузов / А.И. Голованов и др. – 2-е изд., доп. перераб. – СПб.: «Лань», 2015. – 560 с.
3. Городков, А.В. Архитектурно-строительное проектирование в природообустройстве: Учебное пособие / А.В. Городков. – СПб.: Проспект Науки, 2016. – 400 с.
4. Сольский, С.В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища: Учебное пособие / С.В. Сольский, С.Ю. Ладенко. – 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 280 с.
5. Тетиор, А.Н. Архитектурно-строительная экология: учебное пособие для вузов / А.Н. Тетиор. – М.: Академия, 2008. – 360 с.
6. Будин, А.Я. Городские и портовые набережные / А.Я. Будин. – СПб: Политехника, 2014. – 418 с.
7. Запруднов, В.И. Основы строительного дела: учебник: допущено УМО / В.И. Запруднов. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2008. – 471 с.
8. Иванов, Е.С. Технология и организация работ при строительстве объектов природообустройства и водопользования: учебник / Е.С. Иванов. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 560 с.
9. Инженерная биология: учебное пособие / Ю.И. Сухоруких, Б.С. Маслов, Н.Г. Ковалев [и др.]. – 3-е изд., доп. – СПб.: «Лань», 2016. – 360 с.
10. Основы проектирования транспортных шумозащитных экранов: учебное пособие для студентов вузов / И.Л. Шубин, И.Е. Цукерников, Н. Николов и др. – М.: ИД «БАСТЕТ», 2015. – 208 с.
11. Сольский, С.В. Инженерная мелиорация: учебное пособие / С.В. Сольский, С.Ю. Ладенко, К.П. Моргунов. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 248 с.
12. Шукуров, И.С. Градостроительство, планировка сельских населённых мест: Учебное пособие / И.С. Шукуров. – М.: Издательство АСВ, 2016. – 664 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**



## **Лицензионное программное обеспечение**

1. Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
2. P7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия);
3. «Эколог-шум 2.4»;
4. Acrobat Pro 2017.

## **Бесплатное программное обеспечение**

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player NPAPI
4. Adobe Flash Player PPAPI
5. ARCHICAD
6. LibreOffice
7. Microsoft SQL Server Managment Studio
8. Microsoft Visual Studio Code
9. Paint.NET
10. PDF24 Creator
11. PicPick
12. WinDjView
13. Moodle
14. OpenOffice

## **Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Образовательный портал ВГТУ <http://www.edu.ru/>

## **Информационная справочная система**

1. Официальный ресурс Министерства науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>.
2. Официальный ресурс Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) <https://minstroyrf.gov.ru/>.
3. Образовательный портал ВГТУ.

## **Современные профессиональные базы данных**

Tehnari Технический форум адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>.

Каталог чертежей адрес ресурса: <https://masteraero.ru>.

Старая техническая литература адрес ресурса:

[http://retrolib.narod.ru/book\\_e1.html](http://retrolib.narod.ru/book_e1.html).

Журнал ЗОДЧИЙ Адрес ресурса: <http://tehne.com/node/5728>.

Stroitel.club. Сообщество строителей РФ адрес ресурса:  
<http://www.stroitel.club/>.

Стройпортал.ру Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>.

Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители» адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>

Официальный сайт Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова <http://www.vniigim.ru/>.

Официальный сайт Департамента мелиорации Министерства сельского хозяйства Российской Федерации <http://mcs.gov.ru>

Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации <http://www.mnr.gov.ru/>

Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации <http://mcs.ru/>.

Официальный сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации <http://minstroyrf.ru/>.

Официальный сайт Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации <http://www.rosniipm.ru/>.

Официальный сайт Федерального агентства водных ресурсов <http://voda.mnr.gov.ru/>.

Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства <http://www.rosleshoz.gov.ru/>.

Официальный сайт Федерального агентства по недропользованию <http://www.rosnedra.com/>.

Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <http://www.meteorf.ru/>.

Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования <http://www.rpn.gov.ru/>.

Форум для экологов группы компаний «Интеграл» <https://forum.integral.ru/>.

Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым

программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Проектирование и строительство природоохранных сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета строительных конструкций природоохранных сооружений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--