

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета инженерных систем и
«31» августа 2021 г. Яременко С.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Новые технологии очистки природных и сточных вод»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы




/ Бахметьев А.В./

/Злобина Н.Н./

И.о. заведующий кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения



/Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП



/Помогаева В.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины научить будущих магистров умению:

-самостоятельно анализировать и находить новые технологии при проектировании сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения на базе современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники в этой области;

- внедрять новые технологические решения в проекты сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения, используя полученные знания по строительным дисциплинам;

-рационально и экономично применять новые технологии в системы водоснабжения и водоотведения в целом и отдельных сооружениях;

-анализировать работу сооружений водоснабжения и водоотведения и правильно оценивать достоинство и недостатки конструкций сооружений.

1.2. Задачи освоения дисциплины магистр приобретает знания по внедрению новых технологий в строительстве сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих их нормальное функционирование;

- усвоить новые технологии в проектировании систем водоснабжения и водоотведения;

- изучить новые конструкции сооружений, развить профессиональное мышление путём выбора наиболее рационального решения из множества возможных вариантов, обеспечить подготовку специалистов способных решать задачи высокотехнологичных способов эксплуатации сетей и сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Новые технологии очистки природных и сточных вод» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Новые технологии очистки природных и сточных вод» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

ПК-1 - Способен организовывать проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-2 - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем

ПК-3 - Способен подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям

ПК-4 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-5 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-6 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-6	знать методики и должностные инструкции для реализации собственной деятельности на основе самооценки
	уметь реализовать приоритеты собственной деятельности в научно-исследовательских программах и проектах
	владеть навыками реализации собственной деятельности в строительстве
ПК-1	знать правовые документы руководителя организации, оформлять договора с заказчиками для выполнения исследовательских и проектных работ
	уметь правильно использовать знания при постановке конкретных технических задач
	владеть организаторскими способностями и проведением научно-исследовательских и опытно - конструкторских работ
ПК-2	знать методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
	уметь составлять технологические регламенты и планы выполнения исследовательских и опытно - конструктор- ских работ
	владеть нормативной, технической и научной литературой в процессе проведения научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ
ПК-3	знать требования к подготовке проектной документации и составления календарных планов проектирования
	уметь организовать процесс проектирования на стадиях рабочая документация (РД) и проект (П)
	владеть технической информацией по проектированию водозаборных сооружений и сооружений водоподго- товки
ПК-4	знать нормативную и техническую литературу в градостроительной деятельности
	уметь правильно применять знания в проектировании инженерных сетей и сооружений по системам водо- снабжения и водоотведения
	владеть навыками в разработке проектной документации
ПК-5	знать технические требования для выполнения компоновочных решений по насосным станциям водоснабжения и водоотведения
	уметь выполнять расчеты и подбирать оборудование для насосных станций водоснабжения и водоотведения
	владеть справочной и технической литературой, каталогами по подбору насосов
ПК-6	знать технические требования для выполнения компоновочных решений по сооружениям очистки сточных вод
	уметь выполнять расчеты, подбор и посадку на генплане сооружений очистки сточных вод
	владеть технической литературой, каталогами по подбору сооружений очистки сточных вод

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Новые технологии очистки природных и сточных вод» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	112	112
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	124	124
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

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.	СРС	Всего, час
1	Современные материалы труб, применяемые в системах водоснабжения	Материалы труб, применяемые в системах водоснабжения при прокладке трубопроводов. Сравнительные характеристики существующих и современных материалов труб, применяемых в строительстве водопроводных сетей. Преимущество безколодезной прокладке	1	-	4	5

		водопроводных сетей перед традиционным методом с устройством колодцев.				
2	Современное оборудование скважин. водопроводных насосных станций, оборудования учета воды	Устройство фильтров из ПВХ для скважин Применение современного насосного оборудования для насосных станций водоснабжения. Современное оборудование для учета питьевой воды.	2	-	8	10
3	Новые технологии в подготовке питьевой воды от железа, бора, марганца	Очистка питьевой воды от железа реагентами нового поколения АС и МС. Очистка питьевой воды от марганца и сероводорода на сооружениях нового поколения. Современные способы очистки питьевой воды от бора	2	-	8	10
4	Новые технологии в подготовке питьевой воды от солей жесткости и методом фильтрации	Современные способы умягчения воды реагентами и на обратно- осмотических мембранах. Очистка питьевой воды методом фильтрации на оборудовании нового поколения. Водоподготовка питьевой воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Подготовка воды для плавательных бассейнов	2	-	8	10
5	Современные материалы труб, применяемые в системах водоотведения	Материалы труб, применяемые в настоящее время при прокладке сетей водоотведения. Сравнительные характеристики существующих материалов труб и современных материалов, применяемых в строительстве водоотводящих сетей.	2	2	10	14
6	Новые технологии и сооружения для очистки сточных вод. Сооружения механической очистки	Очистные сооружения хозяйственно –бытовых сточных вод нового поколения. Резервуары – усреднители сточных вод и их влияние на работу очистных сооружений. Современные конструкции решеток. Новые конструктивные элементы в песколовках, позволяющие улучшить задержание песка. Новые конструктивные элементы в горизонтальных и радиальных отстойниках, позволяющие улучшить задержание взвешенных веществ из сточных вод.	2	2	10	14
7	Новые технологии и сооружения для биологической очистки сточных вод	Новые элементы аэрационных систем аэротенков. Новые конструктивные элементы в конструкциях горизонтальных и радиальных отстойников, позволяющие улучшить разделение иловой смеси. Новые технологии для интенсификации осветления городских сточных вод и условия их применения.	2	2	10	14

8	Новые технологии для очистки от азота и фосфора и другие методы очистки	Технологии очистки от азота и фосфора, нитрификация и денитрификация. Очистка сточных вод и уплотнения осадков с применением методов напорной флотации, электрокоагуляции. Осветление сточных вод в осветлителях со взвешенным слоем осадка.	2	2	10	14
9	Новые технологии по доочистке и обеззараживанию сточных вод	Современные методы доочистки сточных вод в осветлителях со взвешенным слоем осадка, биофильтрах, каркасно-засытных фильтрах, обратно осмотических мембранах и др. Новые технологии для обеззараживания очищенных сточных вод. Новое поколение малых очистных сооружений для очистки бытовых стоков : Топаз, Эколайн, Юбас, Осина, Тверь, Биосептер-супер-фильтр. Биокс-1с и др.	-	2	10	12
10	Новые технологии обработки и утилизации осадков очистных сооружений	Современные методы обработки и утилизации осадков очистных сооружений. Оборудование применяемое для обезвоживания и термической сушки осадков . Технологи и оборудование для анаэробной стабилизации осадков сточных вод. Новые конструкции метантенков.	-	2	10	12
11	Новое оборудование канализационных насосных станций.	Применение современного насосного оборудования и материалов для канализационных насосных станций .	-	2	10	12
12	Технологии для стабилизации и снижения объемов осадка образующихся на городских очистных сооружениях	Обзор наилучших технологий для стабилизации и снижения объема осадка с городских очистных сооружений сточных вод	-	2	10	12
13	Методики, должностные инструкции, правовые документы для организации проектных и научно-исследовательских работ	Ознакомление с методиками организации проектирования. Должностные инструкции и правовые документы в организации научно- исследовательских программ и опытно-конструкторских работ.	1	-	4	5
Итого			16	16	112	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Современные материалы труб, применяемые в системах водоснабжения	Материалы труб, применяемые в системах водоснабжения при прокладке трубопроводов. Сравнительные характеристики существующих и современных материалов труб, применяемых в строительстве	1	-	5	6

		водопроводных сетей. Преимущество безколодезной прокладке водопроводных сетей перед традиционным методом с устройством колодцев.				
2	Современное оборудование скважин. водопроводных насосных станций, оборудования учета воды	Устройство фильтров из ПВХ для скважин Применение современного насосного оборудования для насосных станций водоснабжения. Современное оборудование для учета питьевой воды.	2	-	10	12
3	Новые технологии в подготовке питьевой воды от железа, бора, марганца	Очистка питьевой воды от железа реагентами нового поколения АС и МС. Очистка питьевой воды от марганца и сероводорода на сооружениях нового поколения. Современные способы очистки питьевой воды от бора	2	-	10	12
4	Новые технологии в подготовке питьевой воды от солей жесткости и методом фильтрации	Современные способы умягчения воды реагентами и на обратно- осмотических мембранах. Очистка питьевой воды методом фильтрации на оборудовании нового поколения. Водоподготовка питьевой воды в осветлителях со слоем взвешенного осадка. Подготовка воды для плавательных бассейнов	2	-	10	12
5	Современные материалы труб, применяемые в системах водоотведения	Материалы труб, применяемые в настоящее время при прокладке сетей водоотведения. Сравнительные характеристики существующих материалов труб и современных материалов, применяемых в строительстве водоотводящих сетей.	-	-	10	10
6	Новые технологии и сооружения для очистки сточных вод. Сооружения механической очистки	Очистные сооружения хозяйственно –бытовых сточных вод нового поколения. Резервуары – усреднители сточных вод и их влияние на работу очистных сооружений. Современные конструкции решеток. Новые конструктивные элементы в песколовках, позволяющие улучшить задержание песка. Новые конструктивные элементы в горизонтальных и радиальных отстойниках, позволяющие улучшить задержание взвешенных веществ из сточных вод.	-	-	10	10
7	Новые технологии и сооружения для биологической очистки сточных вод	Новые элементы аэрационных систем аэротенков. Новые конструктивные элементы в конструкциях горизонтальных и радиальных отстойников, позволяющие улучшить разделение иловой смеси. Новые технологии для интенсификации	-	-	10	10

		осветления городских сточных вод и условия их применения.				
8	Новые технологии для очистки от азота и фосфора и другие методы очистки	Технологии очистки от азота и фосфора, нитрификация и денитрификация. Очистка сточных вод и уплотнения осадков с применением методов напорной флотации, электрокоагуляции. Осветление сточных вод в осветлителях со взвешенным слоем осадка.	-	-	10	10
9	Новые технологии по доочистке и обеззараживанию сточных вод	Современные методы доочистки сточных вод в осветлителях со взвешенным слоем осадка, биофильтрах, каркасно-засытных фильтрах, обратно осмотических мембранах и др. Новые технологии для обеззараживания очищенных сточных вод. Новое поколение малых очистных сооружений для очистки бытовых стоков : Топаз, Эколайн, Юбас, Осина, Тверь, Биосептер-супер-фильтр. Биокс-1с и др.	-	2	10	12
10	Новые технологии обработки и утилизации осадков очистных сооружений	Современные методы обработки и утилизации осадков очистных сооружений. Оборудование применяемое для обезвоживания и термической сушки осадков. Технологи и оборудование для анаэробной стабилизации осадков сточных вод. Новые конструкции метантенков.	-	2	10	12
11	Новое оборудование канализационных насосных станций.	Применение современного насосного оборудования и материалов для канализационных насосных станций .	-	2	12	14
12	Технологии для стабилизации и снижения объемов осадка образующихся на городских очистных сооружениях	Обзор наилучших технологий для стабилизации и снижения объема осадка с городских очистных сооружений сточных вод	-	2	12	14
13	Методики, должностные инструкции, правовые документы для организации проектных и научно-исследовательских работ	Ознакомление с методиками организации проектирования. Должностные инструкции и правовые документы в организации научно-исследовательских программ и опытно-конструкторских работ.	1	-	5	6
Итого			8	8	124	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы по теме: «Новые технологии систем водоснабжения и водоотведения»

1. Очистка питьевой воды от марганца, железа и бора на сооружениях нового поколения
2. Очистка питьевой воды от солей жесткости по новым технологиям на современном оборудовании
3. Механическая очистка сточных вод на сооружениях нового поколения
4. Биологическая очистка сточных вод с применением новых технологических схем, оборудования и сооружения
5. Обработка осадков очистных сооружений на оборудовании нового поколения

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

Пояснительная записка должна освещать принятые решения проектируемых систем очистки питьевой и сточной воды

- Определение производительности очистной станции
- Выбор и обоснование технологической схемы очистки воды и состава очистных сооружений.
- Составление высотной схемы очистных сооружений.
- Основные положения компоновки очистной станции.
- Расчет сооружений реагентного хозяйства.
- Расчет основных сооружений по очистке питьевой воды.
- Расчет основных сооружений по механической очистке.
- Расчет основных сооружений по биологической очистке.
- Расчет сооружений по обработке осадков.
- Расчет сооружений по доочистке сточных вод.
- Расчет оборудования для обеззараживания питьевой и сточной воды.

Курсовая работа включает в себя графическую часть на одном листе формата A1 и расчетно-пояснительную записку на 30-35 страниц формат A4.

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
УК-6	знать методики и должностные инструкции для реализации собственной деятельности на основе самооценки	разделы методик должностных инструкций для реализации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

		собственной деятельности		программах
	уметь реализовать приоритеты собственной деятельности в научно-исследовательских программах и проектах	решать конкретные практические задачи	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками реализации собственной деятельности в строительстве	навыками реализации собственной деятельности в строительстве	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать правовые документы руководителя организации, оформлять договора с заказчиками для выполнения исследовательских и проектных работ	правовые документы руководителя организации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь правильно использовать знания при постановке конкретных технических задач	правильно поставить конкретную техническую задачу	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть организаторскими способностями и проведением научно-исследовательских и опытно - конструкторских работ	навыками организационных способностей проведения научно-исследовательских работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	методики проведения научно-исследовательских и опытно- конструкторских работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять технологические регламенты и планы выполнения исследовательских и опытно - конструкторских работ	пользоваться технологическими регламентами выполнения научно-исследовательских работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть нормативной, технической и научной литературой в процессе проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	навыками использования нормативной литературы в подготовке научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать требования к подготовке проектной документации и составления календарных планов проектирования	требования к подготовке проектной документации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь организовать процесс проектирования на стадиях рабочая документация (РД) и проект (П)	организовывать процесс проектирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технической информацией по проектированию водозаборных	технической информацией и справочной	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	сооружений и сооружений водоподготовки	литературой		в рабочих программах
ПК-4	знать нормативную и техническую литературу в градостроительной деятельности	нормативно-техническую литературу в градостроительской деятельности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь правильно применять знания в проектировании инженерных сетей и сооружений по системам водоснабжения и водоотведения	правильно применять знания в проектировании инженерных систем и сооружений	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками в разработке проектной документации	справочной и технической литературой, каталогами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать технические требования для выполнения компоновочных решений по насосным станциям водоснабжения и водоотведения	технические требования для выполнения компоновочных решений по насосным станциям водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять расчеты и подбирать оборудование для насосных станций водоснабжения и водоотведения	выполнять расчеты и подбирать оборудование для насосных станций	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть справочной и технической литературой, каталогами по подбору насосов	справочной литературой и ориентироваться в чертежах насосной станций	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать технические требования для выполнения компоновочных решений по сооружениям очистки сточных вод	технологические требования для выполнения компоновочных решений по сооружениям очистки сточных вод	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять расчеты, подбор и посадку на генплане сооружений очистки сточных вод	выполнять расчеты, подбор оборудования и сооружений очистки сточных вод	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть технической литературой, каталогами по подбору сооружений очистки сточных вод	технической литературой, каталогами по подбору сооружений очистки сточных вод	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 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-6	знать методики и должностные инструкции для реализации собственной деятельности на основе самооценки	Выполнение заданий на ПЗ, ответ на зачёте	Выполнение заданий на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь реализовать приоритеты собственной деятельности в научно-исследовательских программах и проектах	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками реализации собственной деятельности в строительстве	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать правовые документы руководителя организации, оформлять договора с заказчиками для выполнения исследовательских и проектных работ	Выполнение заданий на ПЗ, ответ на зачёте	Выполнение заданий на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь правильно использовать знания при постановке конкретных технических задач	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть организаторскими способностями и проведением научно-исследовательских и опытно - конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Выполнение заданий на ПЗ, ответ на зачёте	Выполнение заданий на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь составлять технологические регламенты и планы выполнения исследовательских и опытно - конструкторских работ	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть нормативной, технической и научной литературой в процессе проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать требования к подготовке проектной документации и составления календарных планов проектирования	Выполнение заданий на ПЗ, ответ на зачёте	Выполнение заданий на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь организовать процесс проектирования на стадиях рабочая документация (РД) и проект (П)	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технической информацией по проектированию водозаборных сооружений и сооружений водоподготовки	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать нормативную и техническую литературу в градостроительной деятельности	Выполнение заданий на ПЗ, ответ на зачёте	Выполнение заданий на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь правильно применять знания в проектировании инженерных сетей и	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	сооружений по системам водоснабжения и водоотведения			
	владеть навыками в разработке проектной документации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать технические требования для выполнения компоновочных решений по насосным станциям водоснабжения и водоотведения	Выполнение заданий на ПЗ, ответ на зачёте	Выполнение заданий на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять расчеты и подбирать оборудование для насосных станций водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть справочной и технической литературой, каталогами по подбору насосов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать технические требования для выполнения компоновочных решений по сооружениям очистки сточных вод	Выполнение заданий на ПЗ, ответ на зачёте	Выполнение заданий на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять расчеты, подбор и посадку на генплане сооружений очистки сточных вод	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технической литературой, каталогами по подбору сооружений очистки сточных вод	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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 *тест не предусмотрен*

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач *не предусмотрены*

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач *не предусмотрены*

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Материалы труб, применяемые в системах водоснабжения при прокладке водопроводных сетей.
2. Преимущества безколодезной прокладке водопроводных сетей перед традиционным методом устройством колодцев.
- 3 Устройство фильтров для скважин (трубчатые, каркасно-стержневые, сетчатые). Обоснование выбора конструкции и материала фильтра.
4. Применение современного насосного оборудования для насосных станций водоснабжения.
5. Современное оборудование для учета питьевой воды.
6. Очистка питьевой воды реагентами нового поколения.

7. Современные методы очистки питьевой воды от железа и бора.
8. Очистка питьевой воды от марганца и сероводорода на сооружениях нового поколения.
9. Способы умягчения воды для питьевых и производственных нужд.
10. Очистка питьевой воды методом фильтрации на современном оборудовании.
11. Очистка питьевой воды на мембранах.
12. Водоподготовка для плавательных бассейнов.
13. Материалы труб, применяемые для в системах водоотведения при прокладке трубопроводов.
14. Современные конструкции решеток.
15. Резервуары – усреднители и их влияние на работу очистных сооружений.
16. Новые конструктивные элементы в песколовках, позволяющие улучшить задержания песка.
17. Новые конструктивные элементы в горизонтальных и радиальных отстойниках для задержания взвешенных веществ.
18. Новые конструктивные элементы в горизонтальных и радиальных отстойник для разделения иловой смеси.
19. Технологии очистки от азота и фосфора.
20. Процессы нитрификации и денитрификации в сточных водах.
21. Очистка сточных вод и уплотнения осадков с применением методов напорной флотации, электрофлотации.
22. Современные методы доочистки сточных вод.
23. Новые технологии для обеззараживания очищенных сточных вод.
24. Новое поколение очистных сооружений малой производительности.
25. Современные методы обработки и утилизации осадков очистных сооружений.
26. Оборудование, применяемое для обезвоживания и термической сушки осадков.
27. Технология и оборудование для анаэробной стабилизации осадков сточных вод.
28. Новые конструкции метантенков.
29. Новые технологии для интенсификации очистки городских сточных вод и условия их применения.
30. Современное насосное оборудование и материалы для канализационных насосных станций.
31. Методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

32. Составление технологических регламентов и планов выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 6 баллами, чертеж-схема-4 балла. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «зачтено» ставится, если студент набрал от 11 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Современные материалы труб, применяемые в системах водоснабжения	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
2	Современное оборудование скважин. водопроводных насосных станций, оборудования учета воды	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
3	Новые технологии в подготовке питьевой воды от железа, бора, марганца	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
4	Новые технологии в подготовке питьевой воды от солей жесткости и методом фильтрации	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
5	Современные материалы труб, применяемые в системах водоотведения	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
6	Новые технологии и сооружения для очистки сточных вод. Сооружения механической очистки	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
7	Новые технологии и сооружения для биологической очистки сточных вод	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
8	Новые технологии для очистки от азота и фосфора и другие методы очистки	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
9	Новые технологии по доочистке и обеззараживанию сточных вод.	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
10	Новые технологии обработки и утилизации осадков очистных	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5,	защита задач на ПЗ, защита реферата,

	сооружений	ПК-6	требования к курсовой работе
11	Новое оборудование канализационных насосных станций.	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе
12	Технологии для стабилизации и снижения объемов осадка образующихся на городских очистных сооружениях	УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	защита задач на ПЗ, защита реферата, требования к курсовой работе

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

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 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. Атанов Н.А. Расчет и проектирование системы оборотного водоснабжения технологического производства : учебное пособие / Атанов Н.А., Горшкалев П.А., Солкина О.С.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105058.html>

2. Бахметьева Л.К. Подготовка воды для технического водоснабжения промышленных предприятий. Ионообменные методы умягчения воды : учебно-методическое пособие / Бахметьева Л.К., Бахметьев А.В., Белых Д.Е.. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 77 с. — ISBN 978-5-89040-453-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23109.html>

3. Бахметьева Л.К. Подготовка воды для технического водоснабжения промышленных предприятий. Ионообменные методы умягчения воды: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж :

- [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2013). - 75 с. : ил. - Библиогр.: с. 75 (16 назв.). - ISBN 978-5-89040-453-4 : 34-68.
4. Григорьева Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод: учебное пособие. - Москва : АСВ, 2011 (М. : Тип. МГСУ, 2011). - 144 с. - Библиогр.: с. 142 (18 назв.). - ISBN 978-5-93093-802 : 192-00.
5. Гусаковский В.Б. Водоснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Гусаковский В.Б., Вуглинская Е.Э.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 144 с. — ISBN 978-5-9227-0675-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74324.html>
6. Журавлева И.В. Проектирование сооружений для биологической очистки сточных вод на станциях водоотведения: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 66 с., [2] л. схем : ил. - ISBN 978-5-89040-393-3 : 28-56.
7. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие : в 3 т. : допущено МО РФ. Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. - 3-е изд., доп. и перераб. - Москва : АСВ, 2010 - 551 с. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8 : 423-00.
8. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие : в 3 т. : допущено МО РФ. Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. - 3-е изд., доп. и перераб. - Москва : АСВ, 2010. - 551 с. - ISBN 978-5-93093-210-7. - ISBN 978-5-93093-263-8 : 423-00.
9. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: учебное пособие : в 3 т. : допущено МО РФ. Т. 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения. - 3-е изд., доп. и перераб. - Москва : АСВ, 2010. - 399 с. - ISBN 978-5-93093-210-7 : 423-00.
10. Куралесин А. В. Водоотведение и очистка сточных вод промышленных предприятий: учебно-методическое пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 75 с. : ил. - Библиогр.: с. 71 (16 назв.). - ISBN 978-5-89040-426-8 : 28-36.
11. Мелехин А.Г. Промышленные системы водоснабжения и водоотведения. Ресурсосберегающие технологии очистки воды : учебное пособие / Мелехин А.Г.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2014. — 122 с. — ISBN 978-5-398-01195-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108497.html>
12. Мишуков, Б. Г. Глубокая очистка городских сточных вод : Учебное пособие / Мишуков Б. Г. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 180 с. - ISBN 978-5-9227-0501-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30006.html>
13. Павлинова И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения :

монография / Павлинова И.И., Алексеев Л.С., Неверова М.А.. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 148 с. — ISBN 978-5-7264-0802-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/23741.html>

14. Староверов С.В. Водоснабжение промышленных предприятий / Староверов С.В., Киреев В.М.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 93 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28341.html>

Нормативная литература

1.СП 31.13330.2020. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редак-ция СНиП 2.04.02-84*. Введ. 01.01.2013. -М: Минрегион России, 2012. -153 с. <http://docs.cntd.ru/document/1200093820>.

2.СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* (с Поправкой, с Изменением N 1) <https://docs.cntd.ru/document/573741260>

3.СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85 (с Изменением N 1) <http://docs.cntd.ru/document/554820821>

4.СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 <http://docs.cntd.ru/document/456045544/>

5.СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" <http://docs.cntd.ru/document/554402860/>

6.Федеральный закон «По охране окружающей среды» от 10.01.2001 №7-ФЗ Об охране окружающей среды (с изменениями на 8 декабря 2020 года) <http://docs.cntd.ru/document/901808297/>

7.Федеральный закон «Об экологической экспертизе» Об экологической экспертизе (с изменениями на 8 декабря 2020 года) <http://docs.cntd.ru/document/9014668>

8.Земельный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 15 октября 2020 года) <http://docs.cntd.ru/document/744100004>

9.Водный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 8 декабря 2020 года) <http://docs.cntd.ru/document/901982862/>

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

LibreOffice

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Tehnari.ru. Технический форум Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>
Masteraero.ru Каталог чертежей Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>
Сообщество строителей РФ Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>
Стройпортал.ру Адрес ресурса: <https://www.stroyportal.ru/>
РемТраст Адрес ресурса: <https://www.remtrust.ru/>
Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители»
Адрес ресурса: <http://stroitelnii-portal.ru/>
Информационные справочные системы Адрес ресурса: <http://docs>.
Современные профессиональные базы данных
<http://www.gostrf.com/> типовые проекты
<http://www.findpatent.ru/> - фонд патентов.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства в аудитории 6258 (Экран, проектор, ноутбук для проведения лекций и практических занятий).

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

По дисциплине «Новые технологии очистки природных и сточных вод» читаются лекции, проводятся практические занятия, 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 по курсу «Новые технологии очистки природных и сточных вод». 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; помечать 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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			