

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Комплексное использование водных объектов»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Водоснабжение и водоотведение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 мес.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы  /Помогаева В.В./

И.о. заведующего кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения  /Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП  /Бабкин В.Ф./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов основных навыков профессиональной деятельности с учетом требований охраны природы, рационального использования водных ресурсов при проектировании, строительстве и эксплуатации водного хозяйства. Решать водохозяйственные задачи промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов, с учетом наиболее выгодных экономических и технических решений, учитывающих экологические и социологические аспекты.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- приобретение основных знаний по комплексному использованию водных ресурсов, при решении водохозяйственных задач промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов.

- изучение принципов построения водохозяйственных комплексов, методики расчета основных элементов водохозяйственного комплекса, выбора наиболее выгодных экономических и технических решений, учитывающих экологические и социальные стороны решения проблем комплексного использования водных ресурсов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные элементы и принципы построения водохозяйственных комплексов;

- требования к составлению водохозяйственных комплексов и балансов, при решении водохозяйственных задач промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов;

- нормативные базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования сооружений, инженерных систем, планировки и застройки населенных мест;

- научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по комплексному использованию водных ресурсов.

Уметь:

- правильно использовать знания при постановке и решении конкретных технических задач с учетом комплексного использования водных ресурсов;

- правильно использовать законодательные и нормативные акты, при проектировании водохозяйственных комплексов.

Владеть:

- навыками использования нормативной правовой документации, при решении водохозяйственных задач промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Комплексное использование водных объектов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Комплексное использование водных объектов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Выполнение расчётов и выбор оборудования станций водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения

ПК-4 - Выполнение компоновочных решений станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения

ПК-11 - Сбор и анализ исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения и водоотведения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать основные методы расчета оборудования станций водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения
	уметь выбирать оборудование станций водоподготовки, очистки сточных вод на основе полученных расчетных данных
	владеть методами расчета и подбора оборудования станций водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4	знать основные компоновочные решения станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод, водохозяйственных комплексов
	уметь составлять водохозяйственные комплексы
	владеть схемами комплексного использования водных объектов
ПК-11	знать методы сбора исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов
	уметь анализировать исходные данные для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов
	владеть методами сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Комплексное использование водных объектов» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	96	96
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+

Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	144 4	144 4
--	----------	----------

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	122	122
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	144 4	144 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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Водные ресурсы России и возможности их использования.	Структура гидросферы. Количественный и качественный состав гидросферы. Водные ресурсы Российской Федерации. Состояние и перспективы использования водных ресурсов. Условия использования водных объектов. Рациональное, комплексное использование вод. Приоритет водоснабжения населения. Отдельные виды водопользования.	4	2	2	18	26
2	Экологические, санитарные и социальные аспекты решения водохозяйственных проблем	Программы водного хозяйства на основе прогнозов социально-экономического развития регионов. Системный подход к комплексному использованию водных ресурсов. Водохозяйственные проблемы. Экологические и санитарные аспекты решения комплексного использования водных объектов. Социальные аспекты решения комплексного использования водных объектов.	4	2	2	18	26
3	Водохозяйственный комплекс	Классификация водохозяйственных комплексов	4	4	4	20	32

		(ВХК). Принципы построения водохозяйственных комплексов и методы расчета их элементов. Формирование ВХК, характеристика его участников, расчет объемов и режимов водопотребления и водоотведения. Составление водохозяйственных балансов схем комплексного использования водных объектов. Методические аспекты водохозяйственных расчетов при комплексном использовании водных объектов. Перспективы развития ВХК.					
4	Государственное управление и контроль в области использования водных ресурсов	Принципы подготовки, заключения и реализации бассейновых соглашений по использованию водных объектов. Управление водохозяйственным комплексом бассейна. Установление лимитов водопотребления и водоотведения. Контроль за техническим состоянием и эксплуатацией водных объектов. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов. Государственные программы по использованию и охране водных объектов. Плата за пользование водными объектами.	2	4	4	20	30
5	Основы технико-экономического анализа при проектировании водохозяйственного комплекса.	Принципы технико-экономического анализа водохозяйственных систем. Учет ущерба водным ресурсам от хозяйственной деятельности. Оценка экономического эффекта водоохранных мероприятий. Техничко-экономический анализ многофункциональных водохозяйственных систем. Экономическая эффективность оборотных водохозяйственных систем.	2	4	4	20	30
Итого			16	16	16	96	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Водные ресурсы России и возможности их использования.	Структура гидросферы. Количественный и качественный состав гидросферы. Водные ресурсы Российской Федерации. Состояние и перспективы использования водных ресурсов. Условия использования водных объектов. Рациональное, комплексное использование вод. Приоритет водоснабжения	2	-	-	24	26

		населения. Отдельные виды водопользования.					
2	Экологические, санитарные и социальные аспекты решения водохозяйственных проблем	Программы водного хозяйства на основе прогнозов социально-экономического развития регионов. Системный подход к комплексному использованию водных ресурсов. Водохозяйственные проблемы. Экологические и санитарные аспекты решения комплексного использования водных объектов. Социальные аспекты решения комплексного использования водных объектов.	2	-	-	24	26
3	Водохозяйственный комплекс	Классификация водохозяйственных комплексов (ВХК). Принципы построения водохозяйственных комплексов и методы расчета их элементов. Формирование ВХК, характеристика его участников, расчет объемов и режимов водопотребления и водоотведения. Составление водохозяйственных балансов схем комплексного использования водных объектов. Методические аспекты водохозяйственных расчетов при комплексном использовании водных объектов. Перспективы развития ВХК.	2	2	2	24	30
4	Государственное управление и контроль в области использования водных ресурсов	Принципы подготовки, заключения и реализации бассейновых соглашений по использованию водных объектов. Управление водохозяйственным комплексом бассейна. Установление лимитов водопотребления и водоотведения. Контроль за техническим состоянием и эксплуатацией водных объектов. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов. Государственные программы по использованию и охране водных объектов. Плата за пользование водными объектами.	-	2	2	24	28
5	Основы технико-экономического анализа при проектировании водохозяйственного комплекса.	Принципы технико-экономического анализа водохозяйственных систем. Учет ущерба водным ресурсам от хозяйственной деятельности. Оценка экономического эффекта водоохранных мероприятий. Техничко-экономический анализ multifunctional водохозяйственных систем. Экономическая эффективность оборотных водохозяйственных систем.	-	2	2	26	30

Итого	6	6	6	122	140
-------	---	---	---	-----	-----

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Дифференциальная оценка качества воды в поверхностных источниках для хозяйственно-питьевого рыбохозяйственного использования
2. Дифференциальная оценка качества воды в поверхностных источниках для рекреационных целей.
3. Определение соответствия качества для хозяйственно-питьевого водоснабжения по химическому составу.
4. Определение соответствия качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения по органолептическим показателям.
5. Определение соответствия качества воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения в эпидемическом отношении.
6. Оценка качества питьевой воды с учетом физиологической полноценности для здоровья человека

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, 10.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Комплексное использование водных объектов при водоснабжении и водоотведении населенного пункта и промышленного предприятия (подземный источник водоснабжения, поверхностный водоотведения, количество жителей 30-50 тыс. чел) по вариантам заданий.
2. Комплексное использование водных объектов при водоснабжении и водоотведении населенного пункта и промышленного предприятия (поверхностный источник водоснабжения, поверхностный водоотведения, количество жителей 40-50 тыс. чел) по вариантам заданий.
3. Комплексное использование водных объектов при водоснабжении и водоотведении населенного пункта и промышленного предприятия (подземный источник водоснабжения, источник водоотведения - отсутствует, количество жителей 30-80 тыс. чел) по вариантам заданий.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- • Определении основных показателей загрязнения водных ресурсов.
- Составление водохозяйственного баланса.
- Расчет водохозяйственных комплексов.
- Разработка лимитов водопотребления и водоотведения.

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-3	знать основные методы расчета оборудования станций водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения	основные элементы и принципы построения водохозяйственных комплексов; требования к составлению водохозяйственных комплексов и балансов при решении водохозяйственных задач промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов; нормативные базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования сооружений, инженерных систем, планировки и застройки населенных мест; научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по комплексному использованию водных ресурсов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать оборудование станций водоподготовки, очистки сточных вод на основе полученных расчетных данных	правильно использовать знания при постановке и решении конкретных технических задач с учетом комплексного использования водных ресурсов; правильно использовать законодательные и нормативные акты при проектировании водохозяйственных комплексов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами расчета и подбора оборудования станций водоподготовки,	навыками использования нормативной правовой документации, при	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения	решении водохозяйственных задач промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов.		
ПК-4	знать основные компоновочные решения станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод, водохозяйственных комплексов	знает основные компоновочные решения станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод, водохозяйственных комплексов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять водохозяйственные комплексы	умеет составлять водохозяйственные комплексы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть схемами комплексного использования водных объектов	владеет схемами комплексного использования водных объектов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-11	знать методы сбора исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов	знает методы сбора исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать исходные данные для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов	умеет анализировать исходные данные для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов	владеет методами сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов	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, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	знать основные методы расчета оборудования станций водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выбирать оборудование станций водоподготовки, очистки сточных вод на основе полученных расчетных данных	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами расчета и подбора оборудования станций водоподготовки, очистки сточных вод и сетей систем водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать основные компоновочные решения станций: ВЗУ, водоподготовки, очистки сточных вод, водохозяйственных комплексов	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь составлять водохозяйственные комплексы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть схемами комплексного использования водных объектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	знать методы сбора исходных данных для проектирования	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов					
	уметь анализировать исходные данные для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов	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 сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений систем водоснабжения, водоотведения и водохозяйственных комплексов	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

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

- Оцените совершенство системы водообеспечения предприятия, если количество использования оборотной воды $P_{об}=85\%$.
 - совершенная система;
 - средняя степень водообеспеченности;
 - низкая степень водообеспеченности;
 - в системе нет воды для повторного использования.
- Как называется схема при которой использование воды в промышленности существует по следующей последовательности: забор воды из источника – использование воды в промышленном цикле – очистка воды – использование воды в том же промышленном цикле?
 - прямоточная;
 - оборотная;
 - повторная;
 - комбинированная.
- Воды, восстанавливающие свой объем в процессе круговорота воды в природе - это:
 - возобновляемые воды;
 - вековые естественные запасы;
 - глубоко залегающие подземные воды;

г) артезианские воды.

4. По степени естественной обеспеченности речным стоком Воронежская область находится в зоне:

- а) высокой водообеспеченности;
- б) средней водообеспеченности;
- в) низкой водообеспеченности;
- г) избыточной водообеспеченности.

5. Что является одним из основных источников систем водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий?

- а) сток рек;
- б) воды мирового океана;
- в) атмосферные осадки;
- г) вадозные воды.

6. К каким водам относятся воды, формирующиеся непосредственно на данной территории (малые реки и малые озера) административной области?

- а) региональные поверхностные водные ресурсы;
- б) местные поверхностные водные ресурсы;
- в) транснациональные поверхностные водные ресурсы;
- г) государственные поверхностные водные ресурсы.

7. Какими, по административному значению, являются транзитные воды крупных рек, обслуживающие территории на всем протяжении своего течения?

- а) региональные поверхностные водные ресурсы;
- б) местные поверхностные водные ресурсы;
- в) транснациональные поверхностные водные ресурсы;
- г) государственные поверхностные водные ресурсы.

8. Определите с учетом каких вод, вычисляется демографическая емкость района по формуле: $E = (Q_n \cdot k) / B$

(Q_n - сумма расходов воды в водотоках на входе в территорию;
 k - коэффициент, учитывающий степень загрязнения водотока сточными водами; B - нормативная водообеспеченность):

- а) рекреационного потенциала водоемов;
- б) подземных;
- в) поверхностных;
- г) рекреационного потенциала территории.

9. Фоновое значение интенсивности загрязнения рек и водоемов является важной предпосылкой при определении:

- а) предельно допустимой нагрузки при сбросе сточных вод;
- б) щелочности воды;

- в) окисляемости воды;
- г) количества в воде бацилл и вирусов.

10. К какой группе относится река, если площадь водосбора более 50000 км², расход более 500 м³/с, длина более 600 км?

- а) ручьи;
- б) малые реки;
- в) средние реки;
- г) большие реки.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. При какой схеме использования воды в промышленности существует следующая последовательность: забор воды из источника – использование воды в промышленном цикле – очистка воды – сброс в водоем?

- а) прямоточная;
- б) оборотная;
- в) повторная;
- г) комбинированная.

2. При какой схеме использования воды в промышленности существует следующая последовательность: забор воды из источника – использование воды в промышленном цикле – очистка воды – использование воды в том же промышленном цикле?

- а) прямоточная;
- б) оборотная;
- в) повторная;
- г) комбинированная.

3. При какой схеме использования воды в промышленности существует следующая последовательность: забор воды из источника – использование воды в первом промышленном цикле – очистка воды – использование воды во втором промышленном цикле – очистка воды – сброс в водоем?

- а) прямоточная;
- б) оборотная;
- в) повторная;
- г) комбинированная.

4. При какой схеме использования воды в промышленности существует следующая последовательность: забор воды из источника – использование воды в первом промышленном цикле – очистка воды – использование воды во втором промышленном цикле – очистка воды и пополнение водой системы для первого цикла?

- а) прямоточная;

- б) оборотная;
- в) повторная;
- г) комбинированная.

5. При какой схеме использования воды в промышленности существует следующая последовательность: забор воды из источника – использование воды в промышленном цикле – очистка воды – использование воды в том же промышленном цикле – частичный сброс воды в водоем?

- а) прямоточная;
- б) оборотная;
- в) повторная;
- г) комбинированная.

6. Воды, восстанавливающие свой объем в процессе круговорота воды в природе - это:

- а) возобновляемые воды;
- б) вековые естественные запасы;
- в) глубоко залегающие подземные воды;
- г) артезианские воды.

7. Одним из основных источников систем водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий является:

- а) сток рек;
- б) воды мирового океана;
- в) атмосферные осадки;
- г) вадозные воды.

8. Вода, формирующаяся непосредственно на данной территории: малые реки и малые озера какой либо административной области – это:

- а) региональные поверхностные водные ресурсы;
- б) местные поверхностные водные ресурсы;
- в) транснациональные поверхностные водные ресурсы;
- г) государственные поверхностные водные ресурсы.

9. Транзитные воды крупных рек, обслуживающие территории на всем протяжении своего течения - это:

- а) региональные поверхностные водные ресурсы;
- б) местные поверхностные водные ресурсы;
- в) транснациональные поверхностные водные ресурсы;
- г) государственные поверхностные водные ресурсы.

10. При площади водосбора более 50000 км², расходе более 500 м³/с, длине более 600 км, река относится к группе:

- а) ручьи;
- б) малые реки;

- в) средние реки;
- г) большие реки.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Количество использования оборотной воды $P_{об}=97\%$. Насколько технически совершенна система водообеспечения предприятия?
 - а) совершенная система;
 - б) средняя степень водообеспеченности;
 - в) низкая степень водообеспеченности;
 - г) в системе нет воды для повторного использования.
2. Количество использования оборотной воды $P_{об}=85\%$. Насколько технически совершенна система водообеспечения предприятия?
 - а) совершенная система;
 - б) средняя степень водообеспеченности;
 - в) низкая степень водообеспеченности;
 - г) в системе нет воды для повторного использования.
3. Насколько рационально используется вода, забираемая промышленным предприятием из источника, если $K_{и}=0,99$?
 - а) рациональное использование;
 - б) средняя степень рационального использования;
 - в) низкая степень рационального использования;
 - г) в систему не подается свежая вода.
4. Насколько эффективно промышленное предприятие использует водные ресурсы, если процент безвозвратных потерь составляет $P_{пот}=85\%$?
 - а) совершенная система;
 - б) средняя степень водообеспеченности;
 - в) низкая степень водообеспеченности;
 - г) в системе нет воды для повторного использования.
5. С учетом каких вод, определяется демографическая емкость района по формуле: $E=(Q_n \cdot k)/B$
(Q_n - сумма расходов воды в водотоках на входе в территорию;
 k -коэффициент, учитывающий степень загрязнения водотока сточными водами; B - нормативная водообеспеченность):
 - а) рекреационного потенциала водоемов;
 - б) подземных;
 - в) поверхностных;
 - г) рекреационного потенциала территории.
6. С учетом каких вод, определяется демографическая емкость района по формуле: $E=(\Theta_n \times A)/B_o$
(Θ_n – эксплуатационный модуль стока; A - площадь территории; B_o - нормативная водообеспеченность):
 - а) рекреационного потенциала водоемов;

- б) подземных;
- в) поверхностных;
- г) рекреационного потенциала территории.

7. С учетом каких вод, определяется демографическая емкость района по формуле: $E = (4L \cdot k) / S$

(L – длина водотока пригодного для купания; k-коэффициент, организации пляжей; S – коэффициент распределения отдыхающих в лесу и у воды):

- а) рекреационного потенциала водоемов;
- б) подземных;
- в) поверхностных;
- г) рекреационного потенциала территории.

8. Фоновое значение интенсивности загрязнения рек и водоемов является важной предпосылкой при определении:

- а) предельно допустимой нагрузки при сбросе сточных вод;
- б) щелочности воды;
- в) окисляемости воды;
- г) количества в воде бактерий и вирусов.

9. К физическим показателям качества природной воды относятся:

- а) солесодержание и жесткость воды;
- б) температура и цветность;
- в) окисляемость и щелочность воды;
- г) наличие в воде бактерий и вирусов.

10. К санитарно-бактериологическим показателям качества природной воды относятся:

- а) прозрачность и мутность;
- б) наличие в воде бактерий и вирусов;
- в) окисляемость и щелочность воды;
- г) солесодержание и жесткость воды.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Структура гидросферы. Количественный и качественный состав гидросферы.
2. Водные ресурсы Российской Федерации. Состояние и перспективы использования водных объектов.
3. Условия использования водных объектов.
4. Рациональное, комплексное использование вод. Приоритет водоснабжения населения.
5. Рациональное, комплексное использование вод. Отдельные виды

водопользования.

6. Программы водного хозяйства на основе прогнозов социально-экономического развития регионов.
7. Системный подход к комплексному использованию водных ресурсов.
8. Основные водохозяйственные проблемы.
9. Экологические и санитарные аспекты решения комплексного использования водных объектов.
10. Социальные аспекты решения комплексного использования водных объектов.
11. Классификация водохозяйственных комплексов (ВХК).
12. Особенности водопользования в сельском хозяйстве, промышленности, коммунально-бытовом использовании.
13. Принципы построения водохозяйственных комплексов.
14. Методы расчета водохозяйственных комплексов.
15. Формирование водохозяйственных комплексов, характеристика его участников.
16. Расчет объемов и режимов водопотребления и водоотведения водохозяйственных комплексов.
17. Составление водохозяйственных балансов схем комплексного использования водных объектов.
18. Принципы подготовки, заключения и реализации бассейновых соглашений по использованию водных объектов.
19. Управление водохозяйственным комплексом бассейна.
20. Установление лимитов водопотребления и водоотведения.
21. Контроль за техническим состоянием и эксплуатацией водных объектов.
22. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов.
23. Государственные программы по использованию и охране водных объектов.
24. Плата за пользование водными объектами.
25. Принципы технико-экономического анализа водохозяйственных систем.
26. Учет ущерба водным ресурсам от хозяйственной деятельности.
27. Оценка экономического эффекта водоохраных мероприятий.
28. Техничко-экономический анализ многофункциональных водохозяйственных систем.
29. Экономическая эффективность оборотных водохозяйственных систем.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

Зачет с оценкой проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 3 баллами (теоретический материал 1 балл, чертеж-схема-2 балла), задача оценивается в 6 баллов (2 балла верное решение, 2 балла за верный ответ, 2 балла - схема для решения). Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 9 до 12 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студентна набрал от 13 до 15 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Водные ресурсы России и возможности их использования.	ПК-3, ПК-4, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
2	Экологические, санитарные и социальные аспекты решения водохозяйственных проблем	ПК-3, ПК-4, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
3	Водохозяйственный комплекс	ПК-3, ПК-4, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
4	Государственное управление и контроль в области использования водных ресурсов	ПК-3, ПК-4, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
5	Основы технико-экономического анализа при проектировании водохозяйственного комплекса.	ПК-3, ПК-4, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой

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. Синеева, Н. В. Комплексное использование водных ресурсов : учебное пособие / Н. В. Синеева, Г. Т. Амбросова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-7795-0803-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68772.html>
2. Яковлев С. В. Комплексное использование водных ресурсов: учеб. пособие для вузов: допущено МО РФ. / С.В.Яковлев, И.Г.Губий, И.И.Павлинова, В.Н.Родин. - М. : Высш. шк., 2005. - 383 с. - ISBN 5-06-004884-5
3. Яковлев С. В. Комплексное использование водных ресурсов: учеб. пособие для вузов: допущено МО РФ. / С. В. Яковлев, И. Г. Губий, И. И. Павлинова. — 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2008. —383 с. <http://www.twirpx.com>
4. Помогаева В.В. Комплексное использование водных ресурсов: метод. указания к выполнению практических работ/ В.В.Помогаева.- Воронежский ГАСУ.- Воронеж. -2014.-38с.
5. Комплексное использование водных ресурсов: метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине для студентов 4-го курса, обучающихся по профилю «Водоснабжение и водоотведение», направлению 08.03.01 (270800) «Строительство» всех форм обучения [электронный ресурс]/ Сост. Помогаева В.В., Воронежский ГАСУ. -

Воронеж, 2014. - 49 с.

6. Комплексное использование водных ресурсов: метод. указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Комплексное использование водных ресурсов» напрв. «Строительство», всех форм обучения./ Воронежский ГАСУ, Сост. Помогаева В.В.,-Воронеж, 2014.- 30с.
7. Комплексное использование водных ресурсов : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 270800 «Строительство», профиль «Водоснабжение и водоотведение» / составители А. Г. Первов, А. П. Андрианов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30343.html>
8. Савичев, О. Г. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования: Учебное пособие / Савичев О. Г. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 216 с. - ISBN 978-5-4387-0357-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/34737.html>

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 ПО

LibreOffice

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ.

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Tehnari.ru.Технический форум

Адрес ресурса: <https://www.tehnari.ru/>

Masteraero.ru Каталог чертежей

Адрес ресурса: <https://masteraero.ru>

Старая техническая литература

Адрес ресурса: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес ресурса: <http://www.stroitel.club/>

1. Информационно-справочная система ООПТ России - <http://oopt.info/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины учебная аудитория с мультимедийными средствами (Экран, проектор, ноутбук для проведения лекций и практических занятий).

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

По дисциплине «Комплексное использование водных объектов» 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 комплексного использования водных объектов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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; пометать 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.
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 с оценкой, зачетом с оценкой 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