

**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

«Водохозяйственные системы и водопользование»

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 2020

Автор программы  /Помогаева В.В./

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

Руководитель ОПОП  /Бурак Е.Э./

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 водохозяйственным системам и водопользованию при решении водохозяйственных задач промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов.
- изучение принципов построения водохозяйственных систем, методики расчета основных элементов, выбора наиболее выгодных экономических и технических решений, учитывающих экологические и социальные стороны решения проблем водопользования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Водохозяйственные системы и водопользование» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Водохозяйственные системы и водопользование» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-7	знать основы самоорганизации и самообразования
	уметь работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчинять личные интересы общей цели; формулировать результат; публично представить собственные и известные научные результаты; точно представить научные знания в устной и письменной форме
	владеть способностью к самоорганизации и к самообразованию; -навыками самостоятельной

	научно-исследовательской работы; -способностью формулировать результат
ОПК-2	знать различные способы сбора, обработки и представления информации, на основе информационной и библиографической культуры
	уметь применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.
	владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий для создания и обработки информации в среде профессиональных информационных продуктов. - навыками работы с программными продуктами в сфере информационной безопасности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Водохозяйственные системы и водопользование» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
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

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Водное хозяйство РФ, его	Структура водного хозяйства страны в	2	6	14	22

	составляющие, законодательная база.	сопоставлении с развитыми странами Европы и мира. Структура органов управления водохозяйственной отраслью РФ, пути формирования профессионального состава. Положения водного кодекса и другой правовой и нормативной документации.				
2	Характеристика водных ресурсов.	Подземные воды. Поверхностные воды. Влияние русловых процессов на режимы водопользования. Причины и источники загрязнения поверхностных и подземных вод.	2	6	14	22
3	Водопользование	Вопросы водообеспечения в различных регионах страны. Анализ исторических и экологических предпосылок для водохозяйственного развития региона; анализ природно-климатических условий. Оценка водообеспеченности, экологической опасности и опасности затопления территорий проблемы качества и количества водных ресурсов, способы экономии водных ресурсов и сохранения водных объектов.	4	6	16	26
4	Водохозяйственные системы.	Отраслевые водохозяйственные системы и системы комплексного назначения. Основные положения системного анализа при проектировании и эксплуатации водохозяйственных систем.	4	6	16	26
5	Структура ВХС и взаимосвязь элементов	Структура водохозяйственных систем (ВХС) с учетом взаимосвязей отдельных ее элементов. Характеристики участников водохозяйственного комплекса. Принципиальные схемы систем водоснабжения, обводнения и водоотведения; нормы водопотребления и водоотведения. Расчет водного и водохозяйственного баланса.	4	6	16	26
6	Мониторинг водохозяйственных объектов и ВХС	Методические аспекты мониторинга и его роль в поддержании нормального состояния ВХС. Гео и гидроинформационные системы и их значением для современного водопользования.	2	6	14	22
Итого			18	36	90	144

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 5 семестре.

1) Примерная тематика курсовой работы:

«Разработка водохозяйственных систем комплексного назначения для населенного пункта и промышленного предприятия»

«Разработка мероприятий по охране и восстановлению водных объектов»

«Водоснабжение сельских поселений, отвод и очистка сточных вод»

«Решение проблемы водообеспечения бассейна (региона) при обводнении территории»

«Решение проблемы водообеспечения бассейна (региона) на основе регулирования или переброски стока»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Расчет водохозяйственных систем комплексного назначения;
- Определение основных мероприятий по охране и восстановлению водных объектов;
- Определение проблем водообеспечения региона

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
ОК-7	знать основы самоорганизации и самообразования	применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов водопользования, необходимых в профессиональной деятельности; определять необходимость привлечения дополнительных знаний для решения профессиональных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчиняться личным интересам; формулировать результат; - публично представить собственные и известные научные результаты; -точно представить научные знания в устной и письменной форме	представление полученных знаний в устной или письменной форме в результате выполнения курсовой работы по заданной теме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью к самоорганизации и к самообразованию; -навыками самостоятельной работы; -способностью формулировать результат работы	Самостоятельно разрабатывать разделы курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	знать различные способы сбора, обработки и представления информации, на основе информационной и библиографической культуры	знать цели и задачи проектирования водохозяйственных систем (ВХС); - принципиальные подходы и методологию проектирования ВХС;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		- состав проектной документацией и последовательность ее разработки; иметь представление: о стадиях проектирования, связи проектных решений с режимом эксплуатации		
	уметь применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.	способен самостоятельно освоить типовые методы решения задач по проектированию ВХС; умеет оценивать условия применимости стандартных методик анализа и обработки информации по водохозяйственным системам и водопользованию; способен представлять полученную информацию по водопользованию в устной или письменной форме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий для создания и обработки информации в среде профессиональных информационных продуктов. - навыками работы с программными продуктами в сфере информационной безопасности.	владение методическими аспектами мониторинга водохозяйственных систем; владение навыками работы с гео и гидроинформационным и системами	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 5 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-7	знать основы самоорганизации и самообразования	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь работать самостоятельно и в коллективе, руководить людьми и подчинять личные интересы формулировать результат;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	- публично представить собственные и известные научные результаты; -точно представить научные знания в устной и письменной форме		верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	задач	
	владеть способностью к самоорганизации и к самообразованию; -навыками самостоятельной работы; -способностью формулировать результат работы	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
ОПК-2	знать различные способы сбора, обработки и представления информации, на основе информационной и библиографической культуры	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.	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 использования информационно-коммуникационных технологий для создания и обработки информации в среде профессиональных информационных продуктов. - навыками работы с программными продуктами в сфере информационной безопасности.	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

1. Оцените совершенство системы водообеспечения предприятия, если количество использования оборотной воды $P_{об}=85\%$.

- а) совершенная система;
- б) средняя степень водообеспеченности;
- в) низкая степень водообеспеченности;
- г) в системе нет воды для повторного использования.

2. 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?

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

3. 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.

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: $E = (Q_n \cdot k) / V$

(Q_n - сумма расходов воды в водотоках на входе в территорию;

к-коэффициент, учитывающий степень загрязнения водотока сточными водами; В - 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 бактерий 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:
- региональные поверхностные водные ресурсы;
 - местные поверхностные водные ресурсы;
 - транснациональные поверхностные водные ресурсы;
 - государственные поверхностные водные ресурсы.
10. Каким уравнением характеризуется процесс круговорота воды в природе? (И-испарение, О-осадки)
- $I_{\text{океана}} + I_{\text{суши}} = O_{\text{океана}} + O_{\text{суши}}$;
 - $I_{\text{океана}} + O_{\text{океана}} = I_{\text{суши}} + O_{\text{суши}}$;
 - $I_{\text{океана}} - O_{\text{океана}} = I_{\text{суши}} - O_{\text{суши}}$;
 - $I_{\text{океана}} = O_{\text{океана}} + I_{\text{суши}} + O_{\text{суши}}$.
11. При площади водосбора более 50000 км², расходе более 500 м³/с, длине более 600 км, река относится к группе:
- ручьи;
 - малые реки;
 - средние реки;
 - большие реки.
12. 14 % всех пресных вод на поверхности составляют:
- атмосферные воды;
 - поверхностные воды;
 - подземные воды;
 - артезианские воды.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- Количество использования оборотной воды $P_{об}=97\%$. Насколько технически совершенна система водообеспечения предприятия?
 - совершенная система;
 - средняя степень водообеспеченности;
 - низкая степень водообеспеченности;
 - в системе нет воды для повторного использования.
- Количество использования оборотной воды $P_{об}=85\%$. Насколько технически совершенна система водообеспечения предприятия?
 - совершенная система;
 - средняя степень водообеспеченности;
 - низкая степень водообеспеченности;
 - в системе нет воды для повторного использования.
- Насколько рационально используется вода, забираемая промышленным предприятием из источника, если $K_{и}=0,99$?
 - рациональное использование;
 - 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 $P_{\text{пот}}=85\%$?

- 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: $E=(\Theta_n \times A)/B_0$

(Θ_n – эксплуатационный модуль стока; A - площадь территории; B_0 - 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 бацилл 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 заданий для решения прикладных задач

1. Структура водного хозяйства страны в сопоставлении с развитыми странами Европы и мира.
2. Структура органов управления водохозяйственной отраслью РФ.
3. Основные положения водного кодекса.
4. Характеристика водных ресурсов. Подземные воды. Поверхностные воды.
5. Влияние русловых процессов на режимы водопользования.
6. Причины и источники загрязнения поверхностных и подземных вод.
7. Проблемы водообеспечения в различных регионах страны.
8. Принципы оценки водообеспеченности территорий.
9. Принципы оценки экологической опасности территорий.
10. Принципы оценки опасности затоплений территорий.
11. Принципы оценки качества и количества водных ресурсов территорий.
12. Способы экономии водных ресурсов и сохранения водных объектов.
13. Отраслевые водохозяйственные системы промышленности.
14. Отраслевые водохозяйственные системы сельского хозяйства.
15. Отраслевые водохозяйственные системы коммунального хозяйства.
16. Основные системы комплексного назначения.
17. Структура водохозяйственных систем с учетом взаимосвязей отдельных ее элементов.
18. Характеристики участников водохозяйственного комплекса.
19. Принципиальные схемы систем водоснабжения.
20. Принципиальные схемы обводнения.
21. Принципиальные схемы водоотведения.
22. Нормы водопотребления и водоотведения при составлении водохозяйственных балансов.
23. Расчет водного и водохозяйственного баланса.
24. Мониторинг состояния водохозяйственных систем.
25. Гео и гидроинформационные системы водопользования.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

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	Водное хозяйство РФ, его составляющие, законодательная база.	ОК-7, ОПК-2	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
2	Характеристика водных ресурсов.	ОК-7, ОПК-2	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
3	Водопользование	ОК-7, ОПК-2	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
4	Водохозяйственные системы.	ОК-7, ОПК-2	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
5	Структура ВХС и взаимосвязь элементов	ОК-7, ОПК-2	Тест, требования к курсовой работе, устный опрос, зачет с оценкой
6	Мониторинг водохозяйственных объектов и ВХС	ОК-7, ОПК-2	Тест, 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 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. Природообустройство: учебник: рекомендовано УМО / под ред. А. И. Голованова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. - 557 с.
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.
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. Савичев, О. Г. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования: Учебное пособие / Савичев О. Г. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 216 с.
5. Орлов, Е. В. Экология водных ресурсов и водное законодательство: учебное пособие. - Москва : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2018. - 111 с.
6. Синеева Н.В. Комплексное использование водных ресурсов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Т. Амбросова; Н.В. Синеева. - Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016. - 89 с. <http://www.iprbookshop.ru/68772.html>.
7. Сольский, С. В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища [Электронный ресурс] / Сольский С. В., Ладенко С. Ю., -

3-е изд., стер. - : Лань, 2017. - 280 с. <https://e.lanbook.com/book/95164>.

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:

1. Сайт о водохозяйственных системах - <http://science.viniti.ru/index.php>
2. База данных по экологическому законодательству - <http://www.seu.ru/ccilib/books/www-sites/10.htm>
3. Информационно-справочная система ООПТ России - <http://oopt.info/>
4. Сайт о новых технологиях в области водопотребления - <http://greenevolution.ru/economy/water/>
5. Сайт о экологических технологиях природообустройства - <http://greenevolution.ru/tag/zelenye-texnologii/?gclid=CIWM0OzxrLoCFYF2cAodKjwAZA>
6. www.ecoekspert.ru Дополнительный нормативный материал.
7. www.ecoguild.ru Гильдия экологов. Законодательные акты.
8. Microsoft Office 2007 – пакет офисных программ.
9. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» - учебная и научная литература. Специальные условия сотрудничества для вузов. [Электронный ресурс]. - <http://www.knigafund.ru>, - Проверено 16.04.2015.
10. Информационная Система «СтройКонсультант» — электронный сборник нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации. Система рекомендована Госстроем России к применению в учебных, проектных, строительных организациях и предприятиях, лицензионных и сертификационных центрах, органах надзора в области строительства письмом Госстроя России от 01.06.99 №ЛБ-1870/9 и принята в качестве информационной системы Госстроя России по нормативно-технической документации письмом Госстроя России от 05.11.99 №ЛБ-3874/9. [Электронный ресурс]. - <http://www.stroykonsultant.com> - Проверено 16.04.2015.

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 «Водохозяйственные системы и водопользование» 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 водохозяйственных систем. 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; 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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	