

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета инженерных
систем и сооружений
Яременко С.А.
«17» января 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Гидрология, метеорология и климатология»

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Экологическая инженерия


Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы


/Гармонов К.В./

Заведующий кафедрой
Жилищно-коммунального
хозяйства


/Драпалок Н.А./

Руководитель ОПОП


/Бурак Е.Э./

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Получение студентами-бакалаврами знаний о природных водах, явлениях и процессах, в них проходящих, изучение атмосферы: ее строения, свойств и протекающих в ней процессов, рассмотрение взаимосвязей между климатообразующими факторами и взаимодействии их с подстилающей поверхностью, закономерности в распределении на поверхности земного шара различных метеорологических явлений и типов климата, процессы изменения климата под воздействием человека.

1.2. Задачи освоения дисциплины

рассмотреть основные характеристики поверхностных вод и водного баланса речных бассейнов;

освоить методическую базу проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий;

ознакомить студентов с методами определения расчетных гидрологических характеристик;

изучить метеорологические приборы и методы проведения измерений;
научить работать с гидрометеорологическими данными наблюдений;
строить графики годового хода метеорологических элементов;

дать учащимся необходимые знания о метеорологических элементах (температуре, влажности воздуха, осадках, испарении влаги, направлении и скорости ветров и др.), климатах и прогнозах их изменения, климатообразующих факторах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Гидрология, метеорология и климатология» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Гидрология, метеорология и климатология» направлен на формирование следующих компетенций:

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать принципы подготовки данных по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектной документации, технических решений для проектирования сооружений природообустройства и

	водопользования
	уметь подготавливать данные по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектную документацию, технические решения для проектирования сооружений природообустройства и водопользования
	владеть навыками подготовки данных по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектной документации, технических решений для проектирования сооружений природообустройства и водопользования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Гидрология, метеорология и климатология» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки	18 6	18 6
Лабораторные работы (ЛР) , в том числе в форме практической подготовки	18 6	18 6
Самостоятельная работа	54	54
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

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	Общая гидрология суши	Понятие гидрологии. Влагооборот. Водный баланс речного бассейна. Основные понятия: русло, русловая сеть, речная сеть, долина, пойма, межень, паводок, половодье.	2	2	2	6	12

2	Кинематика речного потока	Эрозия почвы. Сток наносов. Влекомые, зонные наносы.	2	2	2	6	12
3	Водохранилища	Водохранилища, их обустройство, расчет времени заиливания мертвого объема водохранилища	2	2	2	6	12
4	Гидрометрические измерения	Способы измерения скорости потока на водотоках.	2	2	2	6	12
5	Построение поперечного профиля реки и расчет расхода водотока	Способы построения поперечного профиля рек с помощью шестов, лотов и эколотов	2	2	2	6	12
6	Гидросооружения	Основной состав гидросооружений. Плотины земляные, бетонные, смешанного типа и др., их конструкции, водозаборы.	2	2	2	6	12
7	Метеорологическая и климатологическая информация	Определения. Характеристика метеорологической информации. Системы получения метеорологической информации. Всемирная служба погоды. Методы климатологической обработки. Формирование климатологических рядов. Методы расчета климатических показателей. Особенности методики обработки отдельных метеорологических величин.	2	2	2	6	12
8	Основные факторы формирования климата	Общая характеристика климатической системы. Энергетические взаимодействия между звеньями климатической системы. Климатообразующие факторы. Общая циркуляция атмосферы и океана, рельеф и их климатообразующее значение.	2	2	2	6	12
9	Мезо и микроклимат. Изменения и колебания климата	Понятие о мезо- и микроклимате. Мезоклимат леса. Мезоклимат города. Микроклимат водоемов и прибрежных территорий. Факторы формирования мезо-и микроклимата. Изменения климата Геохронология. Изменение состава атмосферы. Влияние урбанизации на изменения климата.	2	2	2	6	12
Итого			18	18	18	54	108

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися

отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельными элементами работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Расчет времени заиливания мертвого объема водохранилища	ПК-2
2	Методы расчета климатических показателей. Особенности методики обработки отдельных метеорологических величин.	ПК-2
3	Расчет и подбор оборудования для гидросооружений	ПК-2

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Построение гидрографической схемы реки.
2. Определение нормы осадков для бассейна реки.
3. Измерение температуры и влажности воздуха.
4. Измерение скорости ветра.
5. Оценка ветрового режима застройки инструментальным способом.

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельными элементами работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Измерение скорости движения жидкости в открытом канале гидрометрической вертушкой и поверхностными поплавками	ПК-2
2	Составление климатологической характеристики района строительства.	ПК-2
3	Измерение и расчёт параметров истечения жидкости через водослив практического профиля	ПК-2

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Расчет твердого стока и русловых деформаций»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Закрепление теоретических знаний
- Освоение научно-методических подходов к оценке стока взвешенных наносов в условиях наличия наблюдений и при недостаточности (отсутствии);
- Освоение методов расчета влекомых наносов и определения

деформации русла;

Курсовой проект 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-5	Знать принципы подготовки данных по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектной документации, технических решений для проектирования сооружений природообустройства и водопользования	знание учебного материала	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь подготавливать данные по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектную документацию, технические решения для проектирования сооружений природообустройства и водопользования	умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками подготовки данных по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектной документации, технических решений для проектирования сооружений природообустройства и водопользования	применение знаний и навыков в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе-	Результаты обучения,	Критерии	Зачтено	Не зачтено
--------	----------------------	----------	---------	------------

тенция	характеризующие сформированность компетенции	оценивания		
ПК-5	Знать принципы подготовки данных по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектной документации, технических решений для проектирования сооружений природообустройства и водопользования	Устный опрос по вопросам к зачету	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий (количество пропусков не более 35%). Студент дал ответ на вопросы билета. При устном ответе на дополнительные вопросы демонстрирует знание терминологии, нормативной литературы.	Частичное посещение лекционных и практических занятий или непосещение занятий. Студент дал ответ не более чем на 50% вопросов, при этом в ответе присутствуют существенные неточности. При устном ответе на дополнительные вопросы демонстрирует незнание терминологии, нормативной литературы.
	уметь подготавливать данные по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектную документацию, технические решения для проектирования сооружений природообустройства и водопользования	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками подготовки данных по результатам инженерно-геодезических изысканий, проектной документации, технических решений для проектирования сооружений природообустройства и водопользования	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

1	Как называется величина, характеризующая количество жидкости, проходящее через живое сечение в единицу времени? 1) Скорость; 2) Гидравлический радиус; 2) Коэффициент расхода; 4) Расход; 5) Расходная характеристика.
2	Какое движение считается равномерным? 1) Движение, параметры которого постоянны во времени; 2) Движение, при котором расход постоянный; 3) Если форма поперечного сечения постоянна по длине потока;

	<p>4) Движение с постоянной скоростью по длине потока;</p> <p>5) Движение в одном направлении</p>
3	<p>Какая глубина считается критической h_k в открытом русле?</p> <p>1) Глубина, которая соответствует минимальному значению удельной энергии сечения;</p> <p>2) Глубина, которая формируется при равномерном движении;</p> <p>3) Глубина, которая формируется в верхнем бьефе;</p> <p>4) Глубина равной нормальной глубине;</p> <p>5) Глубина, которая меньше нормальной глубины</p>
4	<p>Какое из приведённых условий указывает на то, что в русле формируется кривая спада?</p> <p>1) $i_0 > i_k$; 2) $\frac{dh}{dl} = 0$; 3) $h_0 = h_k$; 4) $h_0 > h_k$; 5) $\frac{dh}{dl} < 0$</p>
5	<p>Что происходит с потоком жидкости, если уклон увеличивается?</p> <p>1) Поток становится спокойным;</p> <p>2) Глубина потока уменьшается;</p> <p>3) Глубина потока становится критической;</p> <p>4) Глубина потока возрастает;</p> <p>5) Глубина потока не изменяется.</p>
6	<p>При каком условии возникает гидравлический прыжок?</p> <p>1) При увеличении уклона;</p> <p>2) При уменьшении уклона;</p> <p>3) При переходе потока из спокойного состояния в бурное;</p> <p>4) При переходе потока из бурного состояния в спокойное;</p> <p>5) Перед водосливом с широким порогом.</p>
7	<p>Какое из приведённых условий указывает на то, что в русле формируется кривая подпора?</p> <p>1) $i_0 > i_k$; 2) $\frac{dh}{dl} = 0$; 3) $h_0 = h_k$; 4) $h_0 > h_k$; 5) $\frac{dh}{dl} > 0$</p>
8	<p>Какой поток считается напорным?</p> <p>1) Поток со всех сторон ограниченный твёрдыми стенками.</p> <p>2) Поток со свободной поверхностью.</p> <p>3) Поток жидкости, движущейся с постоянной скоростью.</p> <p>4) Поток, проходящий через водопропускную трубу.</p> <p>5) Поток ограниченной длины.</p>
9	<p>Как изменится скорость в трубе постоянного диаметра, если трубопровод по длине, то поднимается вверх, то опускается вниз?</p> <p>1) Скорость уменьшится</p> <p>2) Скорость не изменится</p> <p>3) Скорость увеличится.</p> <p>4) Сначала скорость уменьшится, а затем увеличится.</p> <p>5) Сначала скорость увеличится, а затем уменьшится.</p>
10	<p>Что происходит с удельной энергией сечения при бурном состоянии потока, если глубина уменьшается?</p> <p>1) Энергия уменьшается</p> <p>2) Энергия возрастает.</p> <p>3) Энергия то увеличивается, то уменьшается.</p> <p>4) Энергия равна нулю.</p>
11	<p>При каком условии рекомендуется сооружать гаситель энергии (водобойный колодец)?</p> <p>1) Если удельная энергия сечения возрастает.</p> <p>2) Если при сопряжении бьефов возникает отогнанный гидравлический прыжок.</p> <p>3) Если при сопряжении бьефов возникает затопленный гидравлический прыжок.</p>

	<p>прыжок.</p> <p>4) Если в нижнем бьефе устанавливается критическая глубина.</p> <p>5) Если удельная энергия сечения уменьшается.</p>
12	<p>Как уменьшить потери напора по длине трубопровода?</p> <p>1) Увеличить расход.</p> <p>2) Увеличить скорость.</p> <p>3) Увеличить диаметр.</p> <p>4) Увеличить напор.</p> <p>5) Уменьшить площадь живого сечения</p>

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	<p>Как изменится нормальная глубина, если уклон увеличится в 2 раза?</p> <p>Варианты ответа: 1) не изменится; 2) увеличится; 3) увеличится в два раза; 4) уменьшится; 5) уменьшится в два раза.</p>
2	<p>Что происходит с потоком жидкости, если уклон увеличивается?</p> <p>Варианты ответа: 1) глубина потока уменьшается; 2) глубина потока становится критической; 3) глубина потока возрастает; 4) глубина потока не изменяется; 5) поток становится спокойным.</p>
3	<p>По лотку прямоугольного сечения шириной $b=40$ см при равномерном движении протекает расход воды $Q = 40$ л/с со средней скоростью 1 м/с. Определить уклон лотка, если напряжение трения на его стенках $\tau=1,2$ Па.</p> <p>Варианты ответа: 1) 0,0015; 2) 0,0016; 3) 0,0017; 4) 0,0018; 5) 0,0018.</p>
4	<p>Определить напор, необходимый для пропуска расхода воды $Q=50$ л/с в стальном трубопроводе диаметром $d=200$ мм и длиной $l=1200$ м.</p> <p>Варианты ответа: 1) 4 м; 2) 6 м; 3) 8 м; 4) 10 м; 5) 12 м.</p>
5	<p>Определить ударное повышение давления в стальной трубе диаметром $d=200$ мм и толщиной стенок равной 5 мм, если расход воды $Q = 60$ л/с, модули упругости стенок трубы $E = 2 \times 10^{11}$ Па и воды $E_0 = 2 \times 10^9$ Па.</p> <p>Варианты ответа: 1) 1 МПа; 2) 2 МПа; 3) 3 МПа; 4) 4 МПа; 5) 5 МПа.</p>
6	<p>Определить глубину потока воды в стальной трубе круглого сечения диаметром $d=500$ мм при прохождении через нее расхода воды $Q=350$ л/с, и при уклоне заложения трубы, равным 0,008.</p> <p>Варианты ответа: 1) 0,2 м; 2) 0,25 м; 3) 0,3 м; 4) 0,35 м; 5) 0,4 м.</p>
7	<p>Определить глубину воды в земляном канале трапецидального сечения, с шириной по дну $b= 5$ м, заложением откосов $m=1,5$, коэффициентом шероховатости стенок $n=0,02$, уклоном дна канала $i=0,0004$, пропускающим расход воды $Q=16$ м³/с.</p> <p>Варианты ответа: 1) 1 м; 2) 2 м; 3) 3 м; 4) 4 м; 5) 5 м.</p>
8	<p>Определить критическую глубину в трапецидальном канале шириной по дну $b= 5$ м, заложением откосов $m=1,5$, коэффициентом шероховатости стенок $n=0,02$, пропускающим расход воды $Q=16$ м³/с.</p> <p>Варианты ответа: 1) 0,5 м; 2) 1 м; 3) 2 м; 4) 3 м; 5) 5 м.</p>
9	<p>Определить скорость движения грунтовых вод в песчаном грунте с коэффициентом фильтрации $K=0,04$ мм/с, если уклон подстилающего водонепроницаемого слоя $i=0,02$.</p> <p>Варианты ответа: 1) 0,008 м/с; 2) 0,08 м/с; 3) 0,8 м/с; 4) 8 м/с; 5) 80 м/с.</p>

10	Стальной новый трубопровод диаметром $d=200\text{мм}$, по которому будет транспортироваться вода, для определения сопротивлений продувается воздухом в аэродинамической лаборатории. Определить необходимую скорость воздуха при продувке, если скорость воды $v=1\text{м/с}$; температура $t=20^\circ\text{C}$. Варианты ответа: 1) 10 м/с; 2) 14 м/с; 3) 16 м/с; 4) 18 м/с; 5) 20 м/с.
----	--

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Определить расход воды в горизонтальной, стальной водопроводной трубе диаметром $d=200\text{мм}$, длиной $l = 1000\text{м}$ при располагаемом напоре $H=10\text{м}$. Варианты ответа: 1) 13 л/с; 2) 23 л/с; 3) 33 л/с; 4) 43 л/с; 5) 53 л/с.
2	Определить диаметр стального трубопровода при следующих данных: расход $Q=100\text{ л/с}$, напор $H=15\text{м}$, длина $l=1500\text{м}$. Варианты ответа: 1) 200 мм; 2) 250 мм; 3) 300 мм; 4) 350 мм; 5) 400 мм.
3	Определить расход воды в круглой, стальной, водоотводящей трубе, если ее диаметр $d=200\text{мм}$, степень наполнения $h/d=0,75$, уклон $i=0,0036$. Варианты ответа: 1) 10 л/с; 2) 20 л/с; 3) 30 л/с; 4) 40 л/с; 5) 50 л/с.
4	Для круглой стальной трубы диаметром $d=400\text{мм}$, определить уклон i , если расход воды $Q=80\text{ л/с}$, а степень наполнения $h/d=0,8$. Варианты ответа: 1) 0,000003; 2) 0,00003; 3) 0,0003; 4) 0,003; 5) 0,03
5	Подобрать диаметр круглой стальной трубы, если расход воды $Q=30\text{ л/с}$; уклон $i=0,0064$, степень наполнения $h/d=0,8$. Варианты ответа: 1) 100 мм; 2) 200 мм; 3) 300 мм; 4) 400 мм; 5) 500 мм.
6	Определить степень наполнения круглой стальной трубы диаметром $d=200\text{мм}$, расходом $Q=20\text{ л/с}$ при уклоне $i=0,0016$. Варианты ответа: 1) 0,1; 2) 0,2; 3) 0,3; 4) 0,4; 5) 0,5.
7	Определить диаметр железобетонной трубы при расходе воды $Q=0,5\text{м}^3/\text{с}$, степени наполнения $h/d=0,75$, уклоне заложения трубы $i=0,002$. Варианты ответа: 1) 500 мм; 2) 600 мм; 3) 700 мм; 4) 800 мм; 5) 900 мм
8	На подводящем прямоугольном канале канализационной станции шириной $b=2\text{м}$ установлен водослив с тонкой стенкой высотой $P=1\text{м}$. Определить расход воды в канале, если напор на водосливе $H=0,65\text{м}$, а глубина воды в нижнем бьефе $h=1,2\text{м}$. Варианты ответа: 1) 1 м ³ /с.; 2) 2 м ³ /с.; 3) 3 м ³ /с.; 4) 4 м ³ /с.; 5) 5 м ³ /с.
9	Колодец диаметром $d=0,5\text{м}$ доведен до водоупорного грунта. Мощность водоносного пласта $H=20\text{м}$, а коэффициент фильтрации $K=0,015\text{мм/с}$. Радиус влияния $R=200\text{м}$, а понижение уровня в колодце $S=8\text{м}$. Определить дебит колодца. Варианты ответа: 1) 1 л/с; 2) 2 л/с; 3) 3 л/с; 4) 4 л/с; 5) 5 л/с.
10	Артезианская скважина диаметром $d=0,4\text{м}$ доведена до водоупорного нижнего пласта. Напорный водоносный пласт имеет мощность $H=10\text{м}$, радиус влияния $R=340\text{м}$, коэффициент фильтрации $K=0,03\text{мм/с}$, а глубина воды в скважине $h=12\text{м}$. Определить дебит скважины. Варианты ответа: 1) 1 л/с; 2) 2 л/с; 3) 3 л/с; 4) 4 л/с; 5) 5 л/с.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задача 1. Определить расчётный объём годового стока 95%-й обеспеченности $W_{95\%}$ водотока и построить гидрограф, соответствующий этому стоку, при отсутствии наблюдений за водотоком.

Задача 2. Определить полезный и полный объёмы водохранилища

годового регулирования при заданном водопотреблении.

Задача 3. Построить теоретическую и эмпирическую кривые обеспеченности среднегодовых модулей стока при наличии длительных наблюдений за водотоком. Определить объём годового стока 95%-й обеспеченности $W_{95\%}$.

Задача 4. Определить расчетный максимальный расход талых вод $P=1\%$ при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.

Задача 5. Определить максимальный расход воды половодья заданной вероятностью превышения.

Задача 6. Определение максимального суточного срочного расхода воды дождевого паводка с учетом площади водосбора и наличия аналога.

Задача 7. Определение расчетного календарного внутригодового распределения стока при длительности рядов наблюдений 15 лет методом компоновки.

Задача 8. Определение допустимой концентрации вещества в сточных водах, сбрасываемых в водоток.

Задача 9. Определение фоновой концентрации вещества в речных водах выявления отклонений от фона.

Задача 10. Расчет температуры подстилающей поверхности.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Сбор исходных данных и анализ годового хода температуры воздуха
2. Анализ годового хода влажности воздуха и осадков.
3. Анализ годового хода скорости ветра и благоприятности сторон горизонта по розе ветров.
4. Комплексные архитектурно-климатические показатели. Определение режима эксплуатации зданий по методу погодных комплексов.
5. Радиационный тепловой режим горизонтальной поверхности.
6. Радиационно-тепловой режим вертикальных и наклонных поверхностей
7. Оценка сторон горизонта по ветровому режиму.
8. Оценка сторон горизонта по условиям инсоляции.
9. Суммарная оценка благоприятности сторон горизонта.
10. Оценка уровня теплового комфорта с помощью комплексных климатических индексов.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Из каких преобладающих газов состоит атмосфера?
2. На сколько слоев (или сфер) подразделяется атмосфера?
3. Как называется прослойка, отделяющая тропосферу от стратосферы?
4. До какой высоты в средних широтах простирается тропопауза?
5. На сколько слоев по погодным условиям подразделяется тропосфера?
6. До какой высоты простирается пограничный слой (слой трения)?
7. До какой высоты простирается приземный слой?

8. Параметры стандартной атмосферы на среднем уровне моря?
9. Образуются ли облака в стратосфере?
10. В каком слое атмосферы сконцентрирована почти вся влага?
11. Что такое температура воздуха?
12. Какие приняты единицы измерения температуры?
13. Как может меняться температура воздуха?
14. Что характеризует вертикальный градиент температуры?
15. Что характеризует горизонтальный градиент температуры?
16. Как изменяется температура воздуха в слое инверсии?
17. Как изменяется температура воздуха при изотермии?
18. В каких слоях воздуха может наблюдаться инверсия?
19. Изменение какого метеорологического элемента указывает на наличие инверсии?
20. Какие метеорологические явления вероятны под слоем инверсии?
21. Круговорот воды в природе.
22. Виды влагооборота.
23. Основные параметры стока и их взаимосвязь.
24. Охрана водных ресурсов.
25. Типы речных русел, русловые процессы.
26. Понятие русло, русловая система, речная система.
27. Межень, половодье, паводки.
28. Ледовые явления на реках.
29. Климатические факторы речного стока.
30. Продольный профиль реки.
31. Расчет расхода на водотоке.
32. Построение поперечного профиля реки.
33. Селевые потоки.
34. Типы плотин.
35. Плотина однородная и неоднородная.
36. Метод устройства намывных плотин.
37. Плотины с ряжем.
38. Уравнение водного баланса речного бассейна.

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 в виде устного опроса.

«Зачтено» ставится в случае, если студент демонстрирует полное или частичное знание теоретического материала. Выполнены и отчитаны все задания, предусмотренные рабочей программой.

«Не зачтено» ставится в случае, если демонстрирует незнание теоретического материала. Не выполнены и не отчитаны практические задания, предусмотренные рабочей программой. У студента нет ответа. Не

было попытки выполнить задание.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общая гидрология суши	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта, тестирование
2	Кинематика речного потока	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта, тестирование
3	Водохранилища	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта, тестирование
4	Гидрометрические измерения	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта, тестирование
5	Построение поперечного профиля реки и расчет расхода водотока	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта, тестирование
6	Гидросооружения	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта, тестирование
7	Метеорологическая и климатологическая информация	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта, тестирование
8	Основные факторы формирования климата	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта, тестирование
9	Мезо и микроклимат. Изменения и колебания климата	ПК-5	Устный опрос, защита лабораторных и практических работ, защита курсового проекта,

			тестирование
--	--	--	--------------

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

Устный опрос осуществляется по выбранному студентом случайным образом билету на бумажном носителе. Время подготовки 30 мин. Затем осуществляется проверка ответа экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется 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 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. Русин, И. Н.

Основы метеорологии и климатологии : Курс лекций / Русин И. Н. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. - 199 с. - ISBN 978-5-86813-208-7.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/17954.html>

2. Вихров, В. И.

Инженерные изыскания и строительная климатология : Учебное пособие / Вихров В. И. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 368 с. - ISBN 978-985-06-2235-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/24056.html>

3. Ковязин, Василий Федорович.

Инженерное обустройство территорий [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015 (Чебоксары : Чувашия, 2015). - 479 с., [8] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 473-475 (30 назв.). - ISBN 978-5-8114-1860-2 : 1499-96.

4. Ковязин, В. Ф.

Инженерное обустройство территорий [Электронный ресурс] / Ковязин В. Ф., - 1-е изд. - : Лань, 2015. - 480 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1860-2.

URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64332

5. Михайлов, В. Н.

Гидрология : учебник для вузов / В.Н. Михайлов; С.А. Добролюбов. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 753 с. - ISBN 978-5-4475-4463-8.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009>

6. Гидравлика открытых потоков и примеры их расчета: учебное пособие для вузов: рекомендовано УМО РФ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. – Воронеж: [б. и.], 2005. – 125 с.

7. Куприянов, Валерий Николаевич.

Климатология и физика архитектурной среды [Текст] : [монография]. - Москва : АСВ, 2016 (Москва : ПАО "Т 8 Издательские Технологии", 2016). - 193 : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-4323-0185-7 : 748-00.

8. Биненко, В. И.

Физико-химические методы и приборы контроля окружающей среды : Лабораторный практикум / Биненко В. И. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. - 112 с. - ISBN 978-5-86813-224-7.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/17979.html>

9. Догановский, А. М.

Сборник задач по определению основных характеристик водных объектов суши : Учебное пособие / Догановский А. М. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. - 315 с. - ISBN 978-5-86813-291-9.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/17965.html>

10. Опасные гидрологические явления : Учебное пособие / Бузин В. А. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. - 228 с. - ISBN 978-5-86813-220-9.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/17952.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 программное обеспечение

1. Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
2. P7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия);
3. СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф;
4. «Эколог-шум 2.4»;
5. Acrobat Pro 2017.

Бесплатное программное обеспечение

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

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

Информационная справочная система

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

Современные профессиональные базы данных

1. Министерство природных ресурсов и экологии РФ
<http://www.mnr.gov.ru/>.
2. Официальный сайт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации
<http://minstroyrf.ru/>.
3. Официальный сайт Федерального агентства водных ресурсов
<http://voda.mnr.gov.ru/>.
4. Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства
<http://www.rosleshoz.gov.ru/>.
5. Официальный сайт Федерального агентства по недропользованию

- <http://www.rosnedra.com/>.
6. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды <http://www.meteorf.ru/>.
 7. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования <http://www.rpn.gov.ru/>.
 8. Росприроднадзор <https://rpn.gov.ru/>.
 9. Официальный сайт Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова <http://akh-pamfilova.ru/>
 10. Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова [http:// timacad.ru/](http://timacad.ru/).
 11. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс.
 12. Электронная библиотека РГБ <https://www.rsl.ru/>.
 13. Доступ к ЭБС «ЛАНЬ» коллекциям «Инженерно-технические науки».
 14. ООО «НексМедиа» (Доступ к базовой коллекции ЭБС «Университетской библиотеке онлайн»).
 15. ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» (Доступ к ЭБС).
 16. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrari.ru - доступ к полнотекстовым версиям научных публикаций широкого профиля изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
 17. Природа России <http://www.priroda.ru/>.
 18. Отраслевой каталог «GeoTop» геодезия, картография ГИС <http://www.geotop.ru/>.
 19. Геоинформационный портал <http://www.gisa.ru/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым программным обеспечением; помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет"; библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

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

По дисциплине «Гидрология, метеорология и климатология» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

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 характеристик речных бассейнов, метеорологических и климатологических величин. 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 курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

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.
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 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;

