

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.09 Основы гидравлики и гидротехники**

- 1. Код и наименование направления подготовки:**  
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Природопользование и охрана водных ресурсов
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра природопользования
- 6. Составители программы:** Журихин Сергей Викторович, преподаватель, факультет географии, геоэкологии и туризма; sergeigidrolog@mail.ru
- 7. Рекомендована:** НМС факультета географии, геоэкологии и туризма, протокол о рекомендации от 04.05.2022 г. № 8
- 8. Учебный год:** 2026-2027 **Семестры:** 7, 8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области водно-технических изысканий, проектирования и водохозяйственных расчетов.

### Задачи дисциплины:

- изучение методических и организационных основ проведения инженерных изысканий и проектных работ для строительства и эксплуатации сооружений на водных объектах;
- получение навыков отчетности и оценки стоимости изыскательских и проектных работ;
- выработка умения выполнять простейшие проектные работы и использовать САПР в изысканиях и проектировании;
- ознакомление с основными положениями методов оценки водопотребления в различных отраслях экономики;
- получение навыков расчета объема прудов при их хозяйственном использовании.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование (Б1).

Входными знаниями является знание основ следующих дисциплин: география, топография, геология, геоэкология, информатика, охрана окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду, учение об атмосфере, учение о гидросфере, экологическое проектирование и экспертиза, экологический мониторинг, гидрометрия, гидрофизика и водно-балансовые исследования, методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических данных, основы гидравлики и гидротехники, гидролого-экологические основы водоснабжения, речной сток и гидрологические расчеты.

Данная дисциплина является предшествующей для курса «Ландшафтно-мелиоративное проектирование», «Учет и контроль водопользования», «Проектирование природоохранных мероприятий» и дисциплин, связанных с моделированием различных гидрологических характеристик.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код	Индикатор	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен проводить гидрометрические, водно-балансовые исследования и водно-технические изыскания при решении кон-	ПК-3.2	Владеет и применяет методы гидрофизики и водно-балансовых исследований в процессе водно-технических изысканий и водохозяй-	<b>Знать:</b> основные нормативные документы, состав и порядок работ, современные методы гидрометеорологических изысканий и исследований водных объектов, общие закономерности регулирования и использования речного стока, а также области применения положений дисциплины на практике. <b>Уметь:</b> вести отчетную документацию; формулировать проблемы, задачи и методы исследования;

	кретных задач использования, мониторинга и охраны водных ресурсов		ственных расчетов	получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, применять статистические методы в сфере гидрологии и водного хозяйства, составлять техническое задание, программу, отчет об изыскательских работах, оценивать сметную стоимость изыскательских и проектных работ, выполнять расчеты по определению водопотребления в различных отраслях экономики.; <b>Владеть:</b> навыками самостоятельного выбора методик исследования исходя из конкретных природных условий и имеющихся данных наблюдений, организации отдельных видов работ при решении конкретных задач водопользования, методикой оценки основных параметров стока и его регулирования.
--	---	--	-------------------	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 8 / 288.**

**Форма промежуточной аттестации – экзамен, реферат.**

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	По семестрам	
		7 семестр	8 семестр
Аудиторные занятия	122	32	90
в том числе:	42	16	26
лекции	—	—	—
практические	—	—	—
лабораторные	80	16	64
Самостоятельная работа	130	40	90
Форма промежуточной аттестации (экзамен - 36 час.), реферат	36	—	36
Итого:	288	72	216

#### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
<b>1. Лекции</b>			

1.1	Общие сведения об инженерных изысканиях и проектировании в строительстве	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строительство и проектирование.</li> <li>2. Виды инженерных изысканий и нормативные документы, определяющие их проведение.</li> <li>3. Нормативные документы, определяющие разработку проектной документации.</li> <li>4. Состав проектной документации.</li> <li>5. Экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий.</li> </ol>	<p>Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>
1.2	Организация инженерных изысканий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура изыскательских организаций.</li> <li>2. Организация инженерных изысканий.</li> <li>3. Техническое задание и программа работ.</li> <li>4. Проект производства изыскательских работ. Сметы. Отчетность.</li> </ol>	<p>Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>
1.3	Инженерно-геодезические изыскания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели и задачи инженерно-геодезических изысканий.</li> <li>2. Картографические, аэрофотографические и космические материалы, используемые в инженерно-геодезических изысканиях.</li> <li>3. Геодезические работы для разработки проектной и рабочей документации (создание планово-высотного обоснования, топографическая съемка, нивелирование).</li> <li>4. Техническое задание, программа работ, отчетность, сметная стоимость.</li> </ol>	<p>Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>
1.4	Инженерно-геологические изыскания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий. Требования к инженерно-геологическим изысканиям при разработке проектной и рабочей документации.</li> <li>2. Технологические схемы инженерно-геологических работ. Оборудование для проведения инженерно-геологических работ.</li> <li>3. Инженерно-геологическая классификация горных пород и грунтов. Инженерно-геологические карты и разрезы. Геофизические методы в инженерно-геологических изысканиях. Описание и оценка инженерно-геологических процессов.</li> </ol>	<p>Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>

1.5	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	<p>1. Цели и задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий. Нормативные документы, регламентирующие проведение полевых и камеральных работ. Общие требования к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.</p> <p>2. Техническое задание, программа инженерно-гидрометеорологических изысканий, сметная стоимость, состав технического отчета, результаты изысканий;</p> <p>3. Состав инженерно-гидрометеорологических изысканий для различных отраслей народного хозяйства;</p> <p>4. Описание видов работ при инженерно-гидрометеорологических изысканиях.</p>	<p>Онлайн-курс «Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>
1.6	Инженерно-экологические изыскания	<p>1. Цели и задачи инженерно-экологических изысканий. Нормативные документы, регламентирующие проведение инженерно-экологических изысканий.</p> <p>2. Техническое задание, программа инженерно-экологических изысканий, сметная стоимость, состав технического отчета, результаты изысканий.</p> <p>3. Этапы инженерно-экологических изысканий. Состав инженерно-экологических изысканий для различных отраслей строительства.</p> <p>4. Разработка раздела «ОВОС» и раздела «Природоохранные мероприятия». Программа экологического мониторинга.</p> <p>5. Экологическая экспертиза. Проведение и оформление материалов общественных слушаний.</p>	<p>Онлайн-курс «Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>
1.7	Техника безопасности при инженерных изысканиях	<p>1. Организация работ по соблюдению техники безопасности (ТБ). Инструктаж по ТБ. Регистрация и учет несчастных случаев.</p> <p>2. Проведение работ на крупных реках и озерах. Правила плавания на внутренних водных путях. Обеспечение безопасности при производстве гидрологических работ в открытом русле и на акватории озер и водохранилищ.</p> <p>3. Подбор рабочего судна. Снаряжение судна. Пользование плавсредствами.</p> <p>4. Безопасность экспедиционных переходов и маршрутов. Требования к снаряжению и устройству полевой базы.</p>	<p>Онлайн-курс «Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>

1.8	Основы строительства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды строительных работ и материалов и область их применения.</li> <li>2. Земляные работы. Виды и свойства грунтов. Виды земляных сооружений. Земляные работы на суше и в воде.</li> <li>3. Деревянные сооружения. Технические свойства дерева. Основные виды деревянных конструкций и сооружений.</li> <li>4. Металлические конструкции. Металлы применяются в строительстве. Строительная сталь. Клепка. Болтовые соединения. Сварка. Сборка металлических конструкций на месте. Стальные канаты.</li> <li>5. Каменные работы. Виды каменных строительных работ. Правила кладки. Строительные растворы и их применение. Габрионные конструкции.</li> <li>6. Бетонные и железобетонные конструкции. Виды бетона и его свойства. Приготовление и укладка бетона. Железобетон. Сборные конструкции. Предварительно-напряженный железобетон.</li> <li>7. Битуминозные материалы и их применение в строительстве. Виды гидроизоляции.</li> <li>8. Современные строительные материалы. Полиэтиленовые материалы. Геосинтетические материалы. Геосетки и геоячейки.</li> <li>9. Организация строительства. Строительный генплан. Календарные графики в строительстве. Гидрометеорологические работы в период строительства.</li> </ol>	<p>Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>
1.9	Теоретические основы проектирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы технической механики, сопротивления материалов и теории упругости. Сопротивление грунтов нагрузке. Осадки. Устойчивость плотин и насыпей.</li> <li>2. Элементы технического и строительного черчения. Оформление строительных чертежей. Система ЕСКД, ЕСПД. Правила построения и оформления строительных чертежей.</li> <li>3. Общие положения по расчету конструкций.</li> <li>4. Конструирование и расчет элементов металлических конструкций. Расчет металлических балок и ферм.</li> <li>5. Конструирование и расчет каменных конструкций. Расчет габрионных конструкций. Конструирование и расчет гео-</li> </ol>	<p>Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»:  <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a></p>

		сеток, геоячеек и геотекстиля. 6. Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям. Конструирование железобетонных элементов и расчет прочности на сжатие, растяжение и изгибание. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям. 7. Расчет фундаментов. Расчет подпорных стен. Расчет железобетонных труб, лотков и каналов. 8. Сметная документация. Системы САПР в строительстве.	
1.10	Проектирование сооружений на водных объектах	1. Классификация и типы гидротехнических, транспортных и природоохранных сооружений. 2. Методы фильтрационных расчетов. Конструирование и расчет дренажных сооружений. 3. Проектирование плотин и насыпей, водопропускных и водоотводящих сооружений. 4. Проектирование противозерозионных сооружений, укреплений берегов. 5. Проектирование природоохранных сооружений – шумозащитных стен и насыпей, простейших очистных сооружений и отстойников.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
1.11	Введение в дисциплину. Потребление вод в различных отраслях	1.Предмет и задачи курса. 2.Водопотребители и водопользователи. 3.Водный кодекс РФ.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
1.12	Потребление воды в коммунально-бытовой среде	1.Нормы водопотребления. Внутри суточная и внутри недельная неравномерность и их показатели.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
1.13	Потребление вод в орошении	1.Классификация оросительных систем. 2.Специфика водопотребления. Коэффициент транспирации. 3.Оросительные и поливные нормы. Режим орошения.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и

			водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
1.14	Промышленное водопотребление	1.Нормативы водопотребления. 2.Специфика водопотребления в различных отраслях экономики.	Онлайн-курс «Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
1.15	Надежность водообеспечения	1.Методы оценки надежности. 2.Количественные оценки надежности для различных отраслей экономики.	Онлайн-курс «Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
1.16	Принципы определения параметров водохранилищ и прудов	1.Исходные данные: топографические, гидрологические. 2.Режим водопотребления. 3.Учет потерь при определении объема. Оценка величины объёма. 4.Характерные уровни водохранилищ и прудов.	Онлайн-курс «Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
<b>2. Лабораторные работы</b>			
2.1	Организация инженерных изысканий	1. Составление технического задания и программы работ. 2. Составление смет.	Онлайн-курс «Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.2	Инженерно-геодезические изыскания	1. Геодезические работы для разработки проектной и рабочей документации (создание планово-высотного обоснования, топографическая съемка, нивелирова-	Онлайн-курс «Водно-технические изыскания и водохозяй-



		ние). 2. Составление технического задания, программы работ.	ственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.3	Инженерно-геологические изыскания	Описание и оценка инженерно-геологических процессов.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.4	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	1. Составление технического задания, программы инженерно-гидрометеорологических изысканий, определение сметной стоимости. 2. Описание видов работ при инженерно-гидрометеорологических изысканиях.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.5	Инженерно-экологические изыскания	1. Составление технического задания, программы инженерно-экологических изысканий, определение сметной стоимости. 2. Разработка раздела «ОВОС» и раздела «Природоохранные мероприятия». Программа экологического мониторинга.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.6	Техника безопасности при инженерных изысканиях	1. Пример организации работ по соблюдению техники безопасности (ТБ). Инструктаж по ТБ. Регистрация и учет несчастных случаев. 2. Методы обеспечения безопасности при производстве гидрологических работ в открытом русле и на акватории озер и водохранилищ. 3. Безопасность экспедиционных переходов и маршрутов.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.7	Основы строительства	1. Виды строительных работ и материалов и область их применения. 2. Виды земляных сооружений. Земляные работы на суше и в	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяй-

		воде. 3. Гидрометеорологические работы в период строительства.	ственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.8	Теоретические основы проектирования	1. Конструирование и расчет элементов металлических конструкций. Расчет металлических балок и ферм. 2. Конструирование и расчет каменных конструкций. Расчет габионных конструкций. 3. Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям. 4. Расчет фундаментов. Расчет подпорных стен. Расчет железобетонных труб, лотков и каналов.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.9	Проектирование сооружений на водных объектах	1. Конструирование и расчет дренажных сооружений. 2. Проектирование плотин и насыпей, водопропускных и водоотводящих сооружений. 3. Проектирование поверхностных и подземных водозаборов. 4. Проектирование противозрозийных сооружений, укреплений берегов. 5. Проектирование сооружений в орошении и осушении. 6. Проектирование сооружений для защиты от затопления и подтопления. 7. Проектирование природоохранных сооружений – шумозащитных стен и насыпей, простейших очистных сооружений и отстойников.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.10	Предмет и задачи дисциплины, ее практическое значение.	1. История развития дисциплины. 2. Водопотребители и водопользователи.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.11	Потребление воды в промышленности.	1. Основные параметры рядов. 2. Особенности водоснабжения	Онлайн-курс «Водно-

		ТЭС.	технические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.12	Комплексное использование водных ресурсов.	1. Требования водного транспорта. 2. Гидроэнергетика. 3. Экологические требования.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.13	Принципы оценки полезного объема прудов и водохранилищ	1. Надежность водоснабжения. 2. Виды регулирования речного стока. 3. Исходные данные для определения параметров прудов и водохранилищ. 4. Оценка мертвого объема водохранилищ.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>
2.14	Оценка потерь воды на фильтрацию	1. Оценка потерь воды на ледообразование. 2. Гарантированная мощность и выработка электроэнергетики. 3. Оценка многолетнего режима водохранилищ и прудов. 4. Оценка гидрометеорологических характеристик в нестационарных объектах.	Онлайн-курс «Воднотехнические изыскания и водохозяйственные расчеты»: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>

### 13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Общие сведения об инженерных изысканиях и проектировании в строительстве	2	—	—	6	8
2	Организация инженерных изысканий	2	—	4	8	14
3	Инженерно-	2	—	4	8	14

	геодезические изыскания					
4	Инженерно-геологические изыскания	2	—	4	8	14
5	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	4	—	8	10	22
6	Инженерно-экологические изыскания	2	—	4	8	14
7	Техника безопасности при инженерных изысканиях	2	—	2	6	10
8	Основы строительства	2	—	4	6	12
9	Теоретические основы проектирования	4	—	2	6	12
10	Проектирование сооружений на водных объектах	4	—	10	16	30
11	Введение в дисциплину. Потребление вод в различных отраслях.	2	—	—	8	10
12	Потребление воды в коммунально-бытовой среде	4	—	8	8	20
13	Потребление вод в орошении	2	—	8	8	18
14	Промышленное водопотребление	2	—	8	8	18
15	Надежность водообеспечения	2	—	6	8	16
16	Принципы определения параметров водохранилищ и прудов	4	—	8	8	20
Итого		42	—	80	130	252

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов практических занятий для понимания и освоения материала. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме), подготовить презентацию по рекомендованной теме к итоговой зачетной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- предварительное повторение разделов дисциплин;
- посещение и запись лекций;
- конспектирование учебной и нормативной литературы;
- проведение расчетов;

- выполнение чертежей элементов конструкций, составление ведомостей объемов работ;
- консультации с преподавателем, ведущим курс;
- самостоятельная работа по получению данных в Internet, в том числе электронный образовательный портал Moodle;
- составление рефератов по отдельным разделам курса; подготовка и сдача экзамена.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Крестин, Е.А. Гидравлика: учебное пособие / Е.А. Крестин. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 230 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143484">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143484</a>
2	Михайлов, В.Н. Гидрология: учебник для вузов / В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 753 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455009">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=455009</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Дмитриева, В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющихся климата и хозяйственной деятельности: монография / В.А. Дмитриева; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. - 192 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441587">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441587</a>
4	Дьяконов К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза/ К.Н.Дьяконов, А.В.Дончева. - М.: Аспект-Пресс, 2002. - 384 с.
5	Васильев А.В., Шмидт С.В. Водно-технические изыскания: Учебник/ А.В.Васильев, С.В. Шмидт. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 357 с.
6	В.Е.Водогрецкий, О.И.Крестовский, Б.Л.Соколов. Экспедиционные гидрологические исследования. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 232 с.
7	Субботин А.С. Основы гидротехники. – Л.: Гидрометеиздат, 1983.- 318 с.
8	Науки о Земле: учебное пособие / Р.Н. Плотникова, О.В. Клепиков, М.В. Енютина, Л.Н. Костылева. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 275 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141924">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=141924</a>
9	Гидроэнергетика: учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. - 3-е изд., перераб. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 621 с. - (Учебники НГТУ). - То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436213">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436213</a>
10	Новоселов, А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании: учебное пособие / А.Л. Новоселов, И.Ю. Новоселова. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 383 с.; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115170>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
11	ЗНБ ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
12	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
13	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" ( <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> )
14	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
15	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
16	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. – <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626</a>

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
17	Берг В.А. Основы гидротехники. – Л.: Гидрометеиздат, 1963.- 473 с.
18	Методы изучения гидрологического режима водных объектов.- Л., Гидрометеиздат, 1982.- 391 с.
19	Васильев А.В., Шмидт С.В. Водно-технические изыскания: Учебник/ А.В.Васильев, С.В. Шмидт. - Л.: Гидрометеиздат, 1987.- 357 с.

#### 17. Образовательные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=4626>

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

- WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;
- OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc;
- WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmc 2Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Универсальный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;
- MS P.Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

#### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- *Для лекционных занятий* – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, вычислительной техникой, укомплектованная персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением: компьютеры "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО/, с возможностью подключения к сети Интернет (интернет-браузер Mozilla Firefox);
- *Для лабораторных занятий* - учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийной аппаратурой, вычислительной техникой с возможностью подключения к сети Интернет (интернет-браузер Mozilla Firefox), укомплектованная персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением: компьютеры "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО/, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры, метеометр МЭС-2, барометры-анероиды, гигрографы, снегомер весовой, гидрометрические вертушки, эхолот, актинометр, лаборатория «Капелька» - 1, «Капелька» - 2, «Капелька» - 3.

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1	Общие сведения об инженерных изысканиях и проектировании в строительстве	ПК-3	ПК-3.2	Устный опрос
2	Организация инженерных изысканий	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
3	Инженерно-геодезические изыскания	ПК-3	ПК-3.2	Устный опрос
4	Инженерно-геологические изыскания	ПК-3	ПК-3.2	Устный опрос
5	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
6	Инженерно-экологические изыскания	ПК-3	ПК-3.2	Устный опрос
7	Техника безопасности при инженерных изысканиях	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
8	Основы строи-	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	тельства			
9	Теоретические основы проектирования	ПК-3	ПК-3.2	Устный опрос
10	Проектирование сооружений на водных объектах	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
11	Введение в дисциплину. Потребление вод в различных отраслях.	ПК-3	ПК-3.2	Устный опрос
12	Потребление воды в коммунально-бытовой среде	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
13	Потребление вод в орошении	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
14	Промышленное водопотребление	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
15	Надежность водоснабжения	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
16	Принципы определения параметров водохранилищ и прудов	ПК-3	ПК-3.2	Практические работы
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен, реферат		Перечень вопросов Практическое задание (см. п.20.2)		

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в формах:

- устного опроса (индивидуальный опрос, доклады);
- контрольных работ (контрольные, лабораторные работы);
- тестирования;
- оценки результатов самостоятельной работы (презентация).

Критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

### 20.1. Текущий контроль успеваемости



Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- рефератов, выполняемых по тематике;
- практических работ, выполняемых по тематике;
- устных опросов.

#### **Темы рефератов:**

1. Картографические, аэрофотографические и космические материалы, используемые в инженерно-геодезических изысканиях.
2. GPS-системы в инженерно-геодезических изысканиях.
3. Современные методы производства инженерно-гидрометеорологических изысканий;
4. Описание видов работ при инженерно-гидрометеорологических изысканиях.
5. Проведение экологической экспертизы.
6. Организация работ по соблюдению техники безопасности.
7. Обеспечение безопасности при производстве гидрологических работ в открытом русле и на акватории озер и водохранилищ.
8. Снаряжение и устройство полевой изыскательской базы.
9. Гидрометеорологические работы в период строительства.
10. Система ЕСКД и ЕСПД.
11. Системы САПР в строительстве.
12. Классификация и типы гидротехнических, транспортных и природоохранных сооружений.

#### **Перечень заданий для практических работ:**

**1. Тема:** Нормативные документы в области инженерных изысканий и проектирования.

**2. Концепция игры:** Обсуждение современного состояния нормативной документации в области инженерных изысканий и проектирования.

**3. Роли:**

- преподаватель – заказчик изысканий и проектной документации;
- студенты – изыскатели, проектировщики, строители.

**4. Ожидаемый результат:** ознакомление с современным состоянием нормативной документации в области инженерных изысканий и проектирования, тенденциями в развитии нормативной базы в строительстве, понимание активной роли выпускника в осмыслении профессиональной деятельности.

**1. Тема:** Организационные вопросы проведения инженерных изысканий.

**2. Концепция игры:** Подготовка технического задания, программы работ, отчета и сметной стоимости инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий.

**3. Роли:**

- преподаватель – государственный эксперт;
- студенты – заказчики изысканий, изыскатели, проектировщики, строители.

**4. Ожидаемый результат:** ознакомление с техникой составления технического задания, программы работ, оценки сметной стоимости и технического отчета об изысканиях, инструктажа по технике безопасности.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он активно участвует в деловой игре, правильно пользуется нормативной литературой, проявляет рациональное мышление при организации изыскательской деятельности;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту за пассивное поведение, неправильном использовании нормативной литературы, хаотичном поведении во время игры.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- контрольно-измерительных материалов, включающих 2 теоретических вопроса и расчетную аналитическую задачу в области водно-технических изысканий и водохозяйственных расчетов.

### ***Перечень вопросов к экзамену:***

1. Строительство и проектирование. Взаимосвязь строительства, проектирования и инженерных изысканий.
2. Виды инженерных изысканий, краткая характеристика.
3. Нормативные документы, определяющие разработку проектной документации.
4. Состав проектной документации.
5. Экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий.
6. Структура изыскательских организаций.
7. Организация инженерных изысканий.
8. Техническое задание и программа работ.
9. Проект производства работ. Сметы. Отчетность.
10. Цели и задачи инженерно-геодезических изысканий. Нормативные документы.
11. Промерные работы. Основные методы промеров глубин.
12. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий. Нормативные документы.
13. Состав инженерно-геологических изысканий. Виды инженерно-геологических работ.
14. Цели и задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий. Нормативные документы, регламентирующие проведение полевых и камеральных работ.
15. Состав инженерно-гидрометеорологических изысканий. Виды инженерно-гидрометеорологических работ.
16. Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий.
17. Цели и задачи инженерно-экологических изысканий. Нормативные документы, регламентирующие проведение инженерно-экологических изысканий.
18. Состав инженерно-экологических изысканий. Виды инженерно-экологических работ.
19. Использование опубликованных и архивных данных при производстве ИГМИ.
20. Проведение рекогносцировочного обследования при выполнении ИГМИ.
21. Составление сметы на ИГМИ.
22. Расчет уровней воды, определение уровневого режима.

23. Гидрометеорологическая изученность участка изысканий.
24. Климатическая характеристика участка работ, методы получения климатических характеристик.
25. Классификация и типы гидротехнических сооружений.
26. Воздействие водных потоков на ГС и ГС на природную среду
27. Проектирование гидротехнических сооружений: плотины, водопропускных и водоотводящих сооружений.
28. Организация работ по соблюдению техники безопасности (ТБ). Инструктаж по ТБ. Регистрация и учет несчастных случаев.
29. Проведение работ на крупных реках и озерах. Правила плавания на внутренних водных путях. Обеспечение безопасности при производстве гидрологических работ в открытом русле и на акватории озер и водохранилищ.
30. Подбор рабочего судна. Снаряжение судна. Пользование плавсредствами.
31. Безопасность экспедиционных переходов и маршрутов Требования к снаряжению и устройству полевой базы.
32. Виды строительных работ и материалов и область их применения.
33. Виды и свойства грунтов. Земляные работы.
34. Сооружения и конструкции.
35. Строительные материалы.
36. Организация строительства. Гидрометеорологические работы в период строительства.
37. Оформление строительных чертежей. Система ЕСКД, ЕСПД. Правила построения и оформления строительных чертежей.
38. Общие сведения по расчету конструкций.
39. Расчет фундаментов и подпорных стен.
40. Сметная документация. Системы САПР в строительстве.
41. Классификация и типы гидротехнических, транспортных и природоохранных сооружений.
42. Проектирование плотин и насыпей, водопропускных и водоотводящих сооружений.
43. Проектирование противозерозионных сооружений, укреплений берегов.
44. Проектирование простейших очистных сооружений.
45. Водопотребители и водопользователи.
46. Водный кодекс РФ. Основные принципы и статьи.
47. Нормы водопотребления.
48. Внутри суточная и внутри недельная неравномерность и их показатели.
49. Классификация оросительных систем.
50. Специфика водопотребления в орошении. Коэффициент транспирации.
51. Оросительные и поливные нормы. Режим орошения.
52. Водопотребление на промышленных предприятиях.
53. Требования к качеству потребляемой воды.
54. Системы водоснабжения на предприятиях.
55. Надежность водоснабжения.
56. Виды регулирования речного стока.
57. Исходные данные для определения параметров прудов и водохранилищ.
58. Оценка мертвого объема водохранилищ.
59. Оценка потерь воды из водохранилищ.
60. Основные энергетические параметры ГЭС.

## 61. Оценка многолетнего режима водохранилищ и прудов.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие критерии:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом гидравлики;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) владеть навыками применения основных законов гидравлики для решения инженерных задач.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения**

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Глубокое знание методических и организационных основ проведения инженерных изысканий и проектных работ для строительства и эксплуатации сооружений на водных объектах, общих сведений о строительстве, сооружениях, материалах и требованиях ЕСКД и ЕСПД. Умение составлять техническое задание, программу, отчет об изыскательских работах, оценивать сметную стоимость изыскательских и проектных работ. Уверенное использование нормативных документов в области инженерных изысканий и проектирования. Выполнения проектов простейших гидротехнических и природоохранных сооружений.</p>	Повышенный уровень	Отлично
<p>Хорошее знание методических и организационных основ проведения инженерных изысканий и проектных работ для строительства, общих сведений о строительстве и требованиях ЕСКД и ЕСПД. Умение составлять техническое задание, программу, отчет об изыскательских работах, оценивать сметную стоимость изыскательских и проектных работ. Владение навыками использования нормативных документов в области инженерных изысканий и проектирования. Затруднение в приведении примеров проектирования простейших гидротехнических сооружений.</p>	Базовый уровень	Хорошо
<p>Слабое знание сущности проведения инженерных изысканий и проектных работ для строительства и эксплуатации сооружений на водных объектах. Проблемы с составлением технического задания, программы, отчеты об изыскательских работах, смет. Частичные знания нормативных документов в области инженерных изысканий и проектирования.</p>	Пороговый уровень	Удовлетворительно

<p>Отсутствие понятийного аппарата, незнание методов и способов производства инженерных изысканий, незнание нормативной документации, неумение составлять техническое задание, программу, отчет об изыскательских работах, оценивать сметную стоимость изыскательских и проектных работ.</p>	-----	Неудовлетворительно
--	-------	---------------------