МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное ГОСУДАРСТВЕННОЕ бюджетное ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.17 Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты**

**1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

05.03.06 экология и природопользования

**2. Профиль подготовки/специализации:**  Геоэкология и природопользование

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма образования:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** природопользования

**6. Составители программы:** Журихин Сергей Викторович, преподаватель, факультет географии, геоэкологии и туризма; sergeigidrolog@mail.ru

**7**. **Рекомендована:** Протокол о рекомендации: НМС факультетагеографии, геоэкологии и туризма № 8 от 19.05.2025 г.

**8. Учебный год:** 2028-2029  **Семестр(-ы):** 7

**9**. **Цели и задачи учебной дисциплины: ­­­­­­­­**

Целью освоения дисциплины является получение знаний и умений пользования основными нормативными документами по водно-техническим изысканиям, составление заданий и программ изысканий, расчет смет, а также выполнению водохозяйственных расчетов.

Задачи: 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.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части. 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.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
| Код | Название |
| ПК-4.2 | Применяет современные методики проведения инженерно-экологических изысканий и документального оформления отчетной документации | **знать:** основные нормативные документы, состав и порядок работ, а так же современные методы гидрометеорологических изысканий и исследований водных объектов, общие закономерности регулирования и использования речного стока, а также области применения положений дисциплины на практике;  **уметь:** вести отчетную документацию; формулировать проблемы, задачи и методы исследования; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, применять статистические методы в сфере гидрологии и водного хозяйства;    **владеть (иметь навык(и)):** 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. |
| ПК-8.2 | Владеет и применяет методы гидрофизики, водно-балансовых исследований в процессе водно-технических изысканий, водохозяйственных расчетов и управления гидротехническими сооружениями | **знать:** методические и организационные основы проведения инженерных изысканий и проектных работ для строительства и эксплуатации сооружений на водных объектах. Общие сведения о строительстве, сооружениях и материалах, требования ЕСКД и ЕСПД;  **уметь:** составлять техническое задание, программу, отчет об изыскательских работах, оценивать сметную стоимость изыскательских и проектных работ, выполнять расчеты по определению водопотребления в различных отраслях экономики.  **владеть (иметь навык(и)):** навыками использования нормативных документов в области инженерных изысканий и проектирования, выполнения проектов простейших гидротехнических и природоохранных сооружений, методикой оценки параметров и режимов работы прудов и водохранилищ. |

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах** (в соответствии с учебным планом) **—**  3 / 108.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет

**13. Виды учебной работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость (часы) | | |
| Всего | По семестрам | |
| 7 семестр |
| Аудиторные занятия | 48 | 48 |
| в том числе: лекции | 16 | 16 |
| практические | - | - |
| лабораторные | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа | 60 | 60 |
| Контроль | - | - |
| Форма промежуточной аттестации | зачет | Зачет |
| Итого: | 108 | 108 |

**13.1. Содержание дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | |
| **1. Лекции** | | | |
| 1.1 | Общие сведения об инженерных изысканиях и проектировании в строительстве | | 1. Строительство и проектирование; 2. Виды инженерных изысканий и нормативные документы, определяющие их проведение; 3. Нормативные документы, определяющие разработку проектной документации; 4. Состав проектной документации; 5. Экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий. |
| 1.2 | Организация инженерных изысканий | | 1. Структура изыскательских организаций; 2. Организация инженерных изысканий: 3. Техническое задание и программа работ; 4. Проект производства изыскательских работ. Сметы. Отчетность. |
| 1.3 | Инженерно-геодезические изыскания | | 1.Цели и задачи инженерно-геодезических изысканий;  2.Картографические, аэрофотографические и космические материалы, используемые в инженерно-геодезических изысканиях;  3 Геодезические работы для разработки проектной и рабочей документации (создание планово-высотного обоснования, топографическая съемка, нивелирование);  4.Техническое задание, программа работ, отчетность, сметная стоимость. |
| 1.4 | Инженерно-геологические изыскания | | 1. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий. Требования к инженерно-геологическим изысканиям при разработке проектной и рабочей документации. 2. Технологические схемы инженерно-геологических работ. Оборудование для проведения инженерно-геологических работ; 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. |
| 1.5 | Инженерно-гидрометеорологические изыскания | | 1. Цели и задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий. Нормативные документы, регламентирующие проведение полевых и камеральных работ. Общие требования к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям; 2. Техническое задание, программа инженерно-гидрометеорологических изысканий, сметная стоимость, состав технического отчета, результаты изысканий; 3. Состав инженерно-гидрометеорологических изысканий для различных отраслей народного хозяйства; 4. Описание видов работ при инженерно-гидрометеорологических изысканиях. |
| 1.6 | Инженерно-экологические изыскания | | 1. Цели и задачи инженерно-экологических изысканий. Нормативные документы, регламентирующие проведение инженерно-экологических изысканий;   2.Техническое задание, программа инженерно-экологических изысканий, сметная стоимость, состав технического отчета, результаты изысканий;  3.Этапы инженерно-экологических изысканий. Состав инженерно-экологических изысканий для различных отраслей строительства;  4.Разработка раздела «ОВОС» и раздела «Природоохранные мероприятия». Программа экологического мониторинга;  5.Экологическая экспертиза. Проведение и оформление материалов общественных слушаний. |
| 1.7 | Техника безопасности при инженерных изысканиях | | 1. Организация работ по соблюдению техники безопасности (ТБ). Инструктаж по ТБ. Регистрация и учет несчастных случаев; 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; 3. Подбор рабочего судна. Снаряжение судна. Пользование плавсредствами; 4. Безопасность экспедиционных переходов и маршрутов. Требования к снаряжению и устройству полевой базы. |
| 1.8 | Основы строительства | | 1. Виды строительных работ и материалов и область их применения; 2. Земляные работы. Виды и свойства грунтов. Виды земляных сооружений. Земляные работы на суше и в воде; 3. Деревянные сооружения. Технические свойства дерева. Основные виды деревянных конструкций и сооружений; 4. Металлические конструкции. Металлы применяемы в строительстве. Строительная сталь. Клепка. Болтовые соединения. Сварка. Сборка металлических конструкций на месте. Стальные канаты; 5. Каменные работы. Виды каменных строительных работ. Правила кладки. Строительные растворы и их применение. Габионные конструкции; 6. Бетонные и железобетонные конструкции. Виды бетона и его свойства. Приготовление и укладка бетона. Железобетон. Сборные конструкции. Предварительно-напряженный железобетон; 7. Битуминозные материалы и их применение в строительстве. Виды гидроизоляции; 8. Современные строительные материалы. Полиэтиленовые материалы. Геосинтетические материалы. Геосетки и геоячейки; 9. Организация строительства. Строительный генплан. Календарные графики в строительстве. Гидрометеорологические работы в период строительства. |
| 1.9 | Теоретические основы проектирования | | 1. Элементы технической механики, сопротивления материалов и теории упругости. Сопротивление грунтов нагрузке. Осадки. Устойчивость плотин и насыпей; 2. Элементы технического и строительного черчения. Оформление строительных чертежей. Система ЕСКД, ЕСПД. Правила построения и оформления строительных чертежей. 3. Общие положения по расчету конструкций. 4. Конструрирование и расчет элементов металлических конструкций. Расчет металлических балок и ферм; 5. Конструирование и расчет каменных конструкций. Расчет габионных конструкций. Конструирование и расчет геосеток, 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 противоэрозионных сооружений, укреплений берегов; 5. Проектирование природоохранных сооружений – шумозащитных стен и насыпей, простейших очистных сооружений и отстойников |
| 1.11 | Введение в дисциплину. Потребление вод в различных отраслях. | | 1.Предмет и задачи курса.  2.Водопотребители и водопользователи.  3.Водный кодекс РФ. |
| 1.12 | Потребление воды в коммунально-бытовой среде | | 4.Нормы водопотребления. Внутри суточная и внутри недельная неравномерность и их показатели |
| 1.13 | Потребление вод в орошении | | 1.Классификация оросительных систем.  2.Специфика водопотребления. Коэффициент транспирации. 3.Оросительные и поливные нормы. Режим орошения. |
| 1.14 | Промышленное водопотребление | | 1.Нормативы водопотребления.  2.Специфика водопотребления в различных отраслях экономики. |
| 1.15 | Надежность водообеспечения | | 1.Методы оценки надежности.  2.Количественные оценки надежности для различных отраслей экономики. |
| 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 |
| **2. Лабораторные работы** | | | |
| 2.1 | Организация инженерных изысканий | | 1. Составление технического задания и программы работ; 2. Составление смет. |
| 2.2 | Инженерно-геодезические изыскания | | 1. Геодезические работы для разработки проектной и рабочей документации (создание планово-высотного обоснования, топографическая съемка, нивелирование);  2. Составление техническое задания, программы работ. |
| 2.3 | Инженерно-геологические изыскания | | 1.Описание и оценка инженерно-геологических процессов. |
| 2.4 | Инженерно-гидрометеорологические изыскания | | 1. Составление технического задания, программы инженерно-гидрометеорологических изысканий, определение сметной стоимости. 2. Описание видов работ при инженерно-гидрометеорологических изысканиях. |
| 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; |
| 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. |
| 2.7 | Основы строительства | | 1. Виды строительных работ и материалов и область их применения; 2. Виды земляных сооружений. Земляные работы на суше и в воде; 3. Гидрометеорологические работы в период строительства. |
| 2.8 | Теоретические основы проектирования | | 1. Конструрирование 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; |
| 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 противоэрозионных 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. |
| 2.10 | Предмет и задачи дисциплины, ее практическое значение. | | 1.История развития дисциплины.  2. Водопотребители и водопользователи |
| 2.11 | Потребление воды в промышленности. | | 1.Основные параметры рядов.  2.Особенности водоснабжения ТЭС. |
| 2.12 | Комплексное использование водных ресурсов. | | 1.Требования водного транспорта.  2.Гидроэнергетика.  3.Экологические требования. |
| 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 |
| 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 |

**13.2. Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины |
| Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятель-ная работа | Всего |
| 1 | Общие сведения об инженерных изысканиях и проектировании в строительстве | 1 | - | - | 3 | 4 |
| 2 | Организация инженерных изысканий | 1 | - | 4 | 3 | 8 |
| 3 | Инженерно-геодезические изыскания | 1 | - | 2 | 4 | 9 |
| 4 | Инженерно-геологические изыскания | 1 | - | 2 | 4 | 7 |
| 5 | Инженерно-гидрометеорологические изыскания | 1 | - | 2 | 4 | 7 |
| 6 | Инженерно-экологические изыскания | 1 | - | 2 | 3 | 6 |
| 7 | Техника безопасности при инженерных изысканиях | 1 | - | 2 | 4 | 7 |
| 8 | Основы строительства | 1 | - | 2 | 3 | 6 |
| 9 | Теоретические основы проектирования | 1 | - | 2 | 4 | 7 |
| 10 | Проектирование сооружений на водных объектах | 1 | - | 2 | 3 | 6 |
| 11 | Введение в дисциплину. Потребление вод в различных отраслях. | 1 | - | 2 | 4 | 7 |
| 12 | Потребление воды в коммунально-бытовой среде | 1 | - | 2 | 3 | 6 |
| 13 | Потребление вод в орошении | 1 | - | 2 | 4 | 7 |
| 14 | Промышленное водопотребление | 1 | - | 2 | 3 | 6 |
| 15 | Надежность водообеспечения | 1 | - | 2 | 4 | 7 |
| 16 | Принципы определения параметров водохранилищ и прудов | 1 | - | 2 | 3 | 6 |
|  | Итого | 16 | - | 32 | 60 | 108 |

**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;
* 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 | Михайлов, В.Н. Гидрология : учебник для вузов / В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 753 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009 (дата обращения: 10.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-4463-8. – DOI 10.23681/455009. – Текст : электронный. |
| 2 | Крестин, Е.А. Гидравлика : учебное пособие / Е.А. Крестин. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 230 с. - ISBN 978-9585-0389-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143484 |
| 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. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2219-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441587 |

**б) дополнительная литература:**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Источник |
| 4 | 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. - ISBN 978-5-89448-934-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141924 |
| 5 | Гидроэнергетика : учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. - 3-е изд., перераб. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 621 с. : табл., граф., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 575-577. - ISBN 978-5-7782-2209-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213 |
| 6 | Новоселов, А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании : учебное пособие / А.Л. Новоселов, И.Ю. Новоселова. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 383 с. : табл., граф., ил., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01808-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115170 (27.10.2017). |

**в)** информационные электронно-образовательные ресурсы**:**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Ресурс |
| 1 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" (http://biblioclub.ru/) |
| 2 | Электронно-библиотечная система "Лань" (https://e.lanbook.com/) |
| 3 | Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" [http://rucont.ru](https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://rucont.ru) |
| 4 | Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. - <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=3031> |

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

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Источник |
| 1 | Берг В.А. Основы гидротехники. − Л.: Гидрометеоиздат, 1963.-473 с |
| 2 | Методы изучения гидрологического режима водных объектов.- Л., Гидрометеоиздат, 1982.- 391 с. |
| 3 | СП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства |
| 4 | СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик |
| 5 | СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 |
| 6 | СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 |
| 7 | СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакцияСНиП 23-01-99\* |

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

1. Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».

2. Программный продукт Miсrosoft Office 2013 \*MS Word, MS EXCEL).

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

Учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория- 2 компьютера "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО: Dr.Web, Windows 7, Office 2013, CorelDRAW, Corel Draw Graphics/, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометр МЭС-2 (1 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы (5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды

**19. Фонд оценочных средств:**

* 1. **Перечень компетенций с указанием этапов формирования и**

**планируемых результатов обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код и содержание компетенции (или ее части) | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков) | Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование) | ФОС\*  (средства оценивания) |
| ПК-4.2 | знать: основные нормативные документы, состав и порядок работ, а так же современные методы гидрометеорологических изысканий и исследований водных объектов;  уметь: вести отчетную документацию; формулировать проблемы, задачи и методы исследования; получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных;    владеть: навыками самостоятельного выбора методик исследования исходя из конкретных природных условий и имеющихся данных наблюдений, организации отдельных видов работ при решении конкретных задач водопользования. | Тема 1: Общие сведения об инженерных изысканиях и проектировании в строительстве | Устный  опрос |
| Тема 2: Организация инженерных изысканий | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 3: Инженерно-геодезические изыскания | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 4: Инженерно-геологические изыскания | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 5: Инженерно-гидрометеорологические изыскания | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Промежуточная аттестация по темам 1-5 | Реферат |
| Тема 6: Инженерно-экологические изыскания | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 7: Техника безопасности при инженерных изысканиях | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 8: Основы строительства | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Промежуточная аттестация по темам 1-8 | Зачет с оценкой |
| Тема 9: Теоретические основы проектирования | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 10: Проектирование сооружений на водных объектах | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 11:  Введение в дисциплину. Потребление вод в  различных отраслях. | Устный  опрос |
| Тема 12:  Потребление воды в коммунально-бытовой среде | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 13:  Потребление вод в орошении | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 14:  Промышленное водопотребление | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 15:  Надежность водообеспечения | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 16:  Принципы определения параметров водохранилищ и прудов | Устный  опрос, лабораторная работа |
| ПК-8.2 | знать: методические и организационные основы проведения инженерных изысканий и проектных работ для строительства и эксплуатации сооружений на водных объектах. Общие сведения о строительстве, сооружениях и материалах, требования ЕСКД и ЕСПД;  уметь: составлять техническое задание, программу, отчет об изыскательских работах, оценивать сметную стоимость изыскательских и проектных работ;  владеть: навыками использования нормативных документов в области инженерных изысканий и проектирования, выполнения проектов простейших гидротехнических и природоохранных сооружений. | Тема 2: Организация инженерных изысканий | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 3: Инженерно-геодезические изыскания | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 4: Инженерно-геологические изыскания | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 5: Инженерно-гидрометеорологические изыскания | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 6: Инженерно-экологические изыскания | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 7: Техника безопасности при инженерных изысканиях | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 8: Основы строительства | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 9: Теоретические основы проектирования | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 10: Проектирование сооружений на водных объектах | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 11:  Введение в дисциплину. Потребление вод в  различных отраслях. | Устный  опрос |
| Тема 12:  Потребление воды в коммунально-бытовой среде | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Промежуточная аттестация по темам 9-12 | Реферат |
| Тема 13:  Потребление вод в орошении | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 14:  Промышленное водопотребление | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 15:  Надежность водообеспечения | Устный  опрос, лабораторная работа |
| Тема 16:  Принципы определения параметров водохранилищ и прудов | Устный  опрос, лабораторная работа |
| **Промежуточная аттестация** | | | КИМ |

**19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации**

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки;

- умение связывать теорию с практикой;

- применять теоретические знания для решения практических задач в сфере изысканий для проектирования сооружений на водных объектах.

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
| 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 требований 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. Свободное ориентирование в учебной и монографической литературе, уверенное владение современными способами, методами и приемами полевых и камеральных гидрометрических работ, умение строить и анализировать кривые расходов воды, оценивать полученные результаты измерения и подсчета стока, знать правила поведения на воде при производстве гидрометрических работ. | *Повышенный уровень* | *Отлично* |
| Хорошее знание методических и организационных основ проведения инженерных изысканий и проектных работ для строительства, общих сведений о строительстве и требований 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. Свободное владение приемами и методами обработки уровней, глубин, скоростей течения, расходов воды, умение строить кривые расходов воды, анализировать проведение кривых, обосновывать методы подсчета стока, при некоторых шероховатостях в ответе, не относящихся к основным программным вопросам, знать правила поведения на воде при производстве гидрометрических работ. | *Базовый уровень* | *Хорошо* |
| 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, Сущности измерений и наблюдений на гидрологических постах, нечеткое представление о выборе и применимости методов обработки гидрометеорологической информации, нетвердые знания правил поведения на воде при выполнении измерительных операций. | *Пороговый уровень* | *Удовлетворительно* |
| 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. Незнание методов и способов производства измерительных работ на реке и камеральной обработки материалов наблюдений и измерений, незнание правил поведения на воде во время производства работ. | *–* | *Неудовлетворительно* |

* 1. **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**19.3.1 Перечень вопросов к экзамену (зачету):**

1. Строительство и проектирование.

2. Виды инженерных изысканий и нормативные документы, определяющие их проведение.

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.

11. Картографические, аэрофотографические и космические материалы, используемые в инженерно-геодезических изысканиях.

12. Геодезические работы для разработки проектной и рабочей документации (создание планово-высотного обоснования, топографическая съемка, нивелирование).

13. Техническое задание, программа работ, отчетность, сметная стоимость.

14. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий. Требования к инженерно-геологическим изысканиям при разработке проектной и рабочей документации.

15. Технологические схемы инженерно-геологических работ. Оборудование для проведения инженерно-геологических работ;

16. Инженерно-геологическая классификация горных пород и грунтов. Инженерно-геологические карты и разрезы. Геофизические методы в инженерно-геологических изысканиях. Описание и оценка инженерно-геологических процессов.

17. Цели и задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий. Нормативные документы, регламентирующие проведение полевых и камеральных работ. Общие требования к инженерно- гидрометеорологическим изысканиям;

18. Техническое задание, программа инженерно-гидрометеорологических изысканий, сметная стоимость, состав технического отчета, результаты изысканий;

19. Состав инженерно-гидрометеорологических изысканий для различных отраслей народного хозяйства;

20. Описание видов работ при инженерно-гидрометеорологических изысканиях.

21. Цели и задачи инженерно-экологических изысканий. Нормативные документы, регламентирующие проведение инженерно-экологических изысканий;

22. Техническое задание, программа инженерно-экологических изысканий, сметная стоимость, состав технического отчета, результаты изысканий;

23. Этапы инженерно-экологических изысканий. Состав инженерно-экологических изысканий для различных отраслей строительства;

24. Разработка раздела «ОВОС» и раздела «Природоохранные мероприятия». Программа экологического мониторинга;

25. Экологическая экспертиза. Проведение и оформление материалов общественных слушаний.

26. Организация работ по соблюдению техники безопасности (ТБ). Инструктаж по ТБ. Регистрация и учет несчастных случаев;

27. 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;

28. Виды строительных работ и материалов и область их применения;

29. Виды и свойства грунтов. Земляные работы.

30. Сооружения и конструкции;

31. Строительные материалы;

32. Организация строительства. Гидрометеорологические работы в период строительства.

33. Оформление строительных чертежей. Система ЕСКД, ЕСПД. Правила построения и оформления строительных чертежей.

34. Сметная документация. Системы САПР в строительстве.

35. Классификация и типы гидротехнических, транспортных и природоохранных сооружений;

36. Проектирование плотин и насыпей, водопропускных и водоотводящих сооружений;

37. Проектирование противоэрозионных сооружений, укреплений берегов;

38. Проектирование простейших очистных сооружений.

39. Предмет и задачи водохозяйственных расчетов.

40. Водопотребители и водопользователи. Водный кодекс РФ.

41. Нормы водопотребления в коммунально-бытовой сфере.

42. Внутрисуточная и внутринедельная неравномерность и их показатели.

43. Классификация оросительных систем. Специфика водопотребления в орошении.

44. Понятие коэффициента транспирации. Оросительные и поливные нормы. Режим орошения.

45. Нормативы промышленного водопотребления. Специфика водопотребления в различных отраслях экономики.

46. Методы оценки надежности водопотребления.

47. Количественные оценки надежности для различных отраслей экономики.

48. Исходные данные для проектирования водохранилищ: топографические, гидрологические. Режим водопотребления.

49. Учет потерь при определении объема водохранилища. Оценка величины объёма.

50. Характерные уровни водохранилищ и прудов.

КИМ №1  
1. Методы оценки надежности водопотребления.  
2. Экологическая экспертиза. Проведение и оформление материалов общественных слушаний.

**19.3.2Темы 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.

13. Случайные величины в гидрологии и их распределения.

14. Особенности водоснабжения ТЭС.

15. Виды регулирования речного стока.

16. Орошение и режимы орошения.

17. Использование водных ресурсов для водного транспорта.

18. Использование водных ресурсов в промышленности.

**19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

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, письменных работ.* Критерии оценивания приведены выше.

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.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше (см. п.19.2).