

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

УТВЕРЖДАЮ

  
Заведующий кафедрой  
природопользования  
Акимов Л.М.  
подпись, расшифровка подписи  
26.05.2025 г.

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### Б2.О.01(У) Учебная практика (научно-исследовательская работа)

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.06 – Экология и природопользование
2. Профиль подготовки / специализация: Геоэкология и природопользование
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: природопользования
6. Составители программы: Илатовская Екатерина Сергеевна, преподаватель, факультет географии, геоэкологии и туризма; ilatovskay@gmail.com
7. Рекомендована: Протокол о рекомендации НМС факультета географии, геоэкологии и туризма № 8 от 19.05.2025 г.
8. Учебный год: 2026 / 2027

Семестр: 4

## **9. Цели практики:**

- закрепление теоретических знаний;
- развитие и накопление специальных навыков по различным видам природопользования, которые развиты в месте прохождения практики;
- знакомство будущих специалистов-геоэкологов и природопользователей с природными объектами в естественных и антропогенных условиях;
- закрепление полученных знаний о видах природопользования, об антропогенных воздействиях на природу, о формах и методах охраны природы;
- принятие участия в конкретных исследованиях;
- приобретение профессиональных умений и навыков;
- сбор необходимых материалов для написания выпускной квалификационной работы.

## **Задачи практики:**

- выработка умения грамотно решать экологические проблемы в производственной деятельности, организовывать экологический контроль, мониторинг, экспертизу, аудит;
- получение навыков профессиональной оценки экологической надежности и опасности объектов при проведении проектных работ в разделах проектной документации, посвященных оценке воздействия на окружающую среду;
- использование современных методов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований;
- развитие умения грамотно осуществлять учебно-методическую деятельность по планированию экологического образования и образования для устойчивого развития;
- получение навыков организации и грамотной реализации экологического контроля, мониторинга и аудита в промышленности и надзорных экологических ведомствах.

Контрольно-экспертная практика включает профильную практику на предприятиях региона (Воронежский государственный биосферный заповедник, Управление Росприроднадзора по Воронежской области, Управление по экологии и природопользованию Воронежской области, Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ОАО "Воронежсинтезкаучук" и других объектах с источниками потенциальной радиационной опасности).

## **10. Место практики в структуре ОПОП:**

Данная практика относится к основной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование (Б2.О.01 (У)).

Входными знаниями являются знания теоретических курсов: «Учение об атмосфере», «Учение о гидросфере», «Водно-балансовые исследования».

Данная практика является предшествующей для учебной технологической водно-балансовой практики, производственной проектно-технологической практики и производственной преддипломной практики.

## **11. Вид практики, способ и форма ее проведения:**

**Вид практики:** учебная.

**Способ проведения практики:** стационарная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

## **12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения**

**образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-5	-----	ОПК-5.1	Осуществляет поиск, сбор, хранение, обработку, представление информации при решении задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> принципы водопользования, виды, основные типы, состав и функции водохозяйственных систем. <b>Уметь:</b> применять теоретические знания в практической деятельности. <b>Владеть:</b> знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды.
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.1	Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме	<b>Знать:</b> нормативные документы по водохозяйственным системам и водопользованию. <b>Уметь:</b> защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности. <b>Владеть:</b> знаниями в области основ природопользования.
ОПК-6	Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.2	Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и / или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в	<b>Знать:</b> структуру и особенности систем водопользования, а так же связанные с ними экологические проблемы. <b>Уметь:</b> проектировать результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

			научном сообществе	<b>Владеть:</b> знаниями в области экономики природопользования, устойчивого развития.
--	--	--	--------------------	--

**13. Объем практики в зачетных единицах / час-** 3 / 108.

**Форма промежуточной аттестации** – зачет с оценкой.

**14. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
	Ч.	Ч., в форме ПП
Всего часов	108	106
в том числе:	-----	-----
Лекционные занятия (контактная работа (включая НИС) для рассредоточенной практики / НИР)	2	2
Самостоятельная работа	106	106
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой	-----	-----
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>106</b>

**15. Содержание практики (или НИР)**

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Подготовительный	Ознакомительная лекция. Изучение материалов работ прошлых лет. Вводный инструктаж по технике безопасности. Организационные мероприятия	Онлайн-курс «Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290</a>
2	Полевой	Получение в полевых условиях данных по наблюдениям, измерения и сбор материалов.	Онлайн-курс «Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290</a>

3	Камеральный	Углубленное изучение материалов ГГИ, с годовыми отчетами по водно-балансовым наблюдениям, работа с литературным фондом и архивными материалами. Заполнение дневников, подготовка и оформление отчета, презентаций, газеты.	Онлайн-курс «Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290</a>
4	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета на итоговом занятии в группе	Онлайн-курс «Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290</a>

**16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Иванов В.М. Опасные ситуации природного характера и защита от них: учебное пособие/Иванов В.М.- Ставрополь: СКФУ, 2016.-170с. - <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=459139&amp;sr=1">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=459139&amp;sr=1</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Сахненко, М.А. Гидрология: учебное пособие / М.А. Сахненко; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2010. - 124 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429638">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429638</a>
3	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>
4	Никаноров, А.М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии: учебное пособие / А.М. Никаноров; Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гидрохимический институт, Российская академия наук и др. - Ростов на Дону: Издательство Южного федерального университета, 2015. - 572 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461989">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461989</a>
5	Гидроэнергетика: учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисирханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. - 3-е изд., перераб. - Новосибирск: НГТУ, 2013.

	- 621 с.: табл., граф., схем., ил. - (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>
6	Учебная практика: учебно-методическое пособие / В.А. Аляев, Г.В. Каргин, А.В. Бурмистров, С.А. Булаев; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 90 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258710">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258710</a>

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Ресурс
7	ЗНБ ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
8	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
9	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
10	«Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290</a>

## 17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы. Обучающимся необходимо вести дневник практики, соблюдать технику безопасности и рекомендации по выполнению проекта, самостоятельно организовывать и распределять работу с целью наиболее полного и качественного выполнения учебных заданий. В конце практики пишется отчет в установленной форме, который после защиты сдается руководителю практики.

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

Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=8290>

При реализации практики используются программные пакеты лицензионного ПО:

- Win Pro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc;
- Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmc;
- Win Svr Std 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.

Программные пакеты MS Word, MS EXCEL, MS P.Point, STADIA для проведения

расчетов и статистического анализа экогеоданных на лабораторных занятиях, а также подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

#### **18. Материально-техническое обеспечение практики:**

Для лабораторных занятий - учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью: 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, гигрометры, снегомер весовой, гидрометрические вертушки, эхолот, актинометр, огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды; гидролого-экологические, водохозяйственные разделы типовых проектов природоохранных сооружений; нормативная литература по проектированию эколого-гидрологических и водохозяйственных разделов гидротехнических, противоэрозионных и транспортных сооружений; программно-вычислительные комплексы для выполнения расчетов (Mathcad) и выполнения чертежей (Bricscad).

#### **19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Подготовительный	ОПК-5	ОПК-5.1	Практическое задание
2	Полевой	ОПК-6	ОПК-6.1	Практическое задание
3	Камеральный	ОПК-6	ОПК-6.2	Практическое задание
4	Представление отчетной документации	ОПК-6	ОПК-6.2	Практическое задание
Промежуточная аттестация Форма контроля – зачет с оценкой		Практическое задание / Индивидуальное задание (см. п. 20.2)		

#### **20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их 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 прохождении практики.

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации (зачет с оценкой) используются следующие показатели:

- Систематичность работы обучающегося в период практики, степень его ответственности при прохождении практики: своевременная подготовка дневника практики; выполнение плана работы в соответствии с утвержденным графиком;
- Уровень профессионализма, демонстрируемый обучающимся–практикантом (профессиональные качества, знания, умения, навыки): способность осуществлять подбор адекватного метода для решения поставленных в ходе практики задач, адекватное формулирование целей и задач исследования; умение выделять и формулировать цели и задачи профессиональной деятельности в их взаимосвязи; способность проводить полевые биоиндикационные исследования, а также осуществлять их камеральную обработку, создавать на основе результатов полевых работ картографический материал; полнота охвата необходимой литературы.

## **20.1. Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- устный опрос (собеседование);
- практические задания / индивидуальные задания.

### **Вопросы к зачету с оценкой:**

1. Цель практики и основные задачи, определенные для достижения цели исследования.
2. Общие географические особенности объекта исследования. Их влияние на его геоэкологическое состояние. Региональные особенности проблемы.
3. Основные проблемы геоэкологического характера выявленные при анализе функционирования объекта исследования.
4. Литературные источники по выявленным проблемам. Отечественный и зарубежный опыт.
5. Методы изучения объекта исследования. Общенаучные и специфические методы. Геоинформационное моделирование.
6. Основные результаты исследования, полученные в ходе практики.
7. Оригинальные (авторские) предложения в изменении методик исследования, моделирования, прогнозирования развития объекта исследования. Прикладное значение результатов исследования.

### **Критерии оценивания ответа:**

**Отлично**

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10 %.

### **Хорошо**

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35 %.

### **Удовлетворительно**

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60 %.

### **Неудовлетворительно**

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: отчет о практике.

### **Содержание отчета:**

Отчетная документация включает:

1. Предоставление документации, регламентирующей прохождение практики.
2. Предоставление полевых, картографических и фондовых материалов.
3. Составление отчета с защитой на кафедре с комиссией.

По итогам производственной практики студент оформляет письменный отчет и знакомит с ним своего руководителя практики на кафедре. Отчет о результатах практики защищается на кафедре в присутствии специально сформированной комиссии, которая оценивает результаты. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов. По итогам практики выставляется зачет с оценкой.

Отчет должен давать полное представление о полученных студентом знаниях и навыках в области проведения производственных геоэкологических работ. Необходимо осветить географические особенности конкретного участка работ, содержание, методы организацию всех видов работ, которые выполнял практиканта, и дать их оценку, применяя при этом теоретические знания.

Отчет должен содержать следующие разделы:

1. Введение: общие сведения о практике; наименование организации, где проводилась практика, руководящий состав организации, руководители практики от университета и производства, сроки практики. К описанию организации, экономики и планирования рекомендуется приложить схему структуры организации, её управления и т. п.
2. Виды выполненных работ (с указанием затраченного времени). Методика и технология выполненных работ (описание, анализ, оценка).
3. Анализ геоэкологических материалов (текстовых, картографических, справочных), с которыми ознакомился студент. В качестве иллюстраций к отчету могут быть приложены: карта (схема) географического положения района работ

практики, зарисовки, профили местности с описаниями, фрагменты тематических карт, планов, образцы дешифрирования аэрофотоснимков снимков и т. п.

Законченный и аккуратно оформленный отчет должен быть проверен руководителем производства, заверен его подписью и печатью.

По результатам учебных и производственных практик оформляется следующая документация:

- отчёт о практике;
- дневник практики;
- отзыв руководителя практики от предприятия (организации) о деятельности студента в период практики;
- путевка на практику.

Допускается: решение о ведении дневника в процессе конкретной практики принимается кафедрой.

Отчёт о практике составляется каждым студентом индивидуально.

Отчёт о практике должен включать:

- титульный лист;
- задание на практику;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Допускается реферат не включать.

Задание на практику выдаётся каждому студенту. Оно согласовывается с руководителем практики от предприятия (организации, учреждения, фирмы) и утверждается зав. кафедрой.

Для составления отчёта следует использовать дневник практики, документацию предприятия (организации, фирмы), нормативную, справочную и учебную литературу.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчёта и отзыва руководителя практики. Как правило, студент защищает отчёт перед комиссией, назначенной зав. кафедрой. По итогам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

#### Тестовые задания:

1. Что не подлежит изучению при инженерно-гидрометеорологических изысканиях:

- 1) гидрологический режим (рек, озер, водохранилищ, болот, устьевых участков рек, временных водотоков, прибрежной и шельфовой зон морей);
- 2) климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;
- 3) состав, состояние и свойства грунтов (Правильный ответ).**

2. Основным сводом правил, регулирующим выполнение инженерных изысканий в Российской Федерации является:

**1) СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (Правильный ответ);**

- 2) СП 482.1325800.2020 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для

строительства. Общие правила производства работ;

3) СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23.01.99\*.

3. Сколько степеней гидрометеорологической изученности территории выделяется в соответствии с СП 47.13330.2016:

- 1) 2 степени гидрометеорологической изученности;
- 2) 3 степени гидрометеорологической изученности (Правильный ответ);**
- 3) 4 степени гидрометеорологической изученности.

4. В состав основных гидрологических наблюдений, выполняемых в процессе инженерно-гидрометеорологических изысканий, не включают:

- 1) наблюдения за режимом уровней воды на водомерных постах;
- 2) измерение расходов воды в выбранных гидрометрических створах;
- 3) измерение скоростей и направлений течения на изучаемом участке водного объекта;
- 4) проведения стационарных наблюдений за изменением во времени физико-механических свойств намывных и насыпных грунтов (Правильный ответ).**

5. Результатом выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства является:

- 1) программа инженерно-гидрометеорологических изысканий;
- 2) смета на инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- 3) проект выполнения полевых работы;
- 4) технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий (Правильный ответ).**

6. Рекогносцировочное обследование при инженерно-гидрометеорологических изысканиях выполняется:

- 1) на первом этапе полевых работ и производится независимо от степени изученности территории (Правильный ответ);**
- 2) на первом этапе полевых работ и производится только при степени изученности территории – неизученная;
- 3) на этапе камеральных работ.

7. По роду водоема, источника воды гидротехнические сооружения подразделяются на:

- 1) общие, применяемые в двух или нескольких различных отраслях водного хозяйства, и специальные, используемые только в одной отрасли водного хозяйства;
- 2) водоподпорные, водопроводящие и регуляционные;
- 3) речные, озерные и морские (Правильный ответ).**

8. Комплексы гидротехнических сооружений, различные по водохозяйственному назначению, сгруппированные по несколько сооружений для совместного выполнения ряда водохозяйственных функций, называются:

- 1) плотина;
- 2) гидростратор;
- 3) гидроузел (Правильный ответ).**

9. Механическое действие воды на гидротехническое сооружение выражается в:

- 1) действиях воды на материал сооружения и на водопроницаемость грунтов оснований;**

**2) действии гидростатического и гидродинамического давления  
(Правильный ответ);**

3) разрушительной деятельности живущих в воде различных микроорганизмов.

10. Процесс отложения наносов в водохранилище называется:

- 1) засыпание (Правильный ответ);**
- 2) зарастание;
- 3) переработка берегов.

#### **Расчетные задачи:**

1. Определить подпор на входе в круглую трубу.

**Дано:**

Диаметр трубы  $D = 1,0 \text{ м}$ ;

Расход воды в трубе  $Q = 1,0 \text{ м}^3 / \text{с}$ ;

Параметр  $b_k = 0,82$

$M = 0,33$  – коэффициент расхода,

$g = 9,81 \text{ м} / \text{с}^2$  – ускорение свободного падения.

**Решение:**

Определяем величину подпора на входе в трубу  $H$ , по формуле:

$$H = \left( \frac{Q}{m \cdot b_k \cdot \sqrt{2 \cdot g}} \right)^{\frac{2}{3}}, \quad H = \left( \frac{1,0}{0,33 \cdot 0,82 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

**Ответ: Подпор на входе в круглую трубу  $H = 0,89 \text{ м}$**

2. Определить глубину на выходе из круглой трубы.

**Дано:**

Диаметр трубы  $D = 1,25 \text{ м}$ ;

Расход воды в трубе  $Q = 1,5 \text{ м}^3 / \text{с}$ ;

Уклон трубы  $I_t = 0,005$

Критическая глубина в трубе  $h_k = 0,625 \text{ м}$

Параметр  $A_k = 0,93$

**Решение:**

Определяем величину параметр  $f(i_t)$ :

$$f(i_t) = \frac{1}{1 + 2 \cdot \sqrt{i_t}}, \quad f(i_t) = \frac{1}{1 + 2 \cdot \sqrt{0,005}} = 0,876$$

Определяем глубину на выходе из трубы:

$$h_{\text{вых}} = A_k \cdot f(i_t) \cdot h_k, \quad h_{\text{вых}} = 0,93 \cdot 0,876 \cdot 0,625 = 0,51$$

**Ответ: Глубина на выходе из круглой трубы  $h_{\text{вых}} = 0,51 \text{ м}$**

3. Определить параметр расхода и критическую глубину в прямоугольной трубе.

**Дано:**

Ширина трубы  $b = 1,0 \text{ м}$ ;

Высота трубы  $h_t = 1,5 \text{ м}$ ;

Расход воды  $Q = 1,0 \text{ м}^3 / \text{с}$ ;

Уклон трубы  $I_t = 0,008$

$g = 9,81 \text{ м} / \text{с}^2$  – ускорение свободного падения

Коэффициент расхода  $\alpha = 1,1$

**Решение:**

1. Определяем параметр расхода  $\Pi_Q$ :

$$\Pi_Q = \frac{Q}{h_t \cdot b \cdot (g^3 \cdot h_t^2 \cdot b)^{\frac{1}{6}}}, \quad \Pi_Q = \frac{1,0}{1,5 \cdot 1,0 \cdot (9,81^3 \cdot 1,5^2 \cdot 1,0)^{\frac{1}{6}}} = 0,19$$

2. Находим критическую глубину:

$$h_k = \left( \frac{\alpha \cdot Q^2}{b^2 \cdot g} \right)^{\frac{1}{3}}, \quad h_k = \left( \frac{1,1 \cdot 1,0^2}{1,0^2 \cdot 9,81} \right)^{\frac{1}{3}} = 0,48$$

**Ответ: Параметр расхода  $\Pi_Q = 0,19$ . Критическая глубина в трубе  $h_k = 0,48$  м**

4. Определить подпор на входе в прямоугольную трубу.

**Дано:**

Ширина трубы  $b = 1,25$  м;

Высота трубы  $h_t = 1,5$  м;

Расход воды  $Q = 2,0 \text{ м}^3 / \text{с}$ ;

$g = 9,81 \text{ м / с}^2$  – ускорение свободного падения

$m = 0,36$  – коэффициент расхода.

**Решение:**

Определяем величину подпора на входе в трубу  $H$ , по формуле:

$$H = \left( \frac{Q}{m \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g}} \right)^{\frac{2}{3}}, \quad H = \left( \frac{2,0}{0,36 \cdot 1,25 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81}} \right)^{\frac{2}{3}} = 1,0$$

**Ответ: Подпор на входе в прямоугольную трубу  $H = 1,0$  м**

5. Определить глубину на выходе из прямоугольной трубы.

**Дано:**

Ширина трубы  $b = 1,50$  м;

Высота трубы  $h_t = 2,0$  м;

Расход воды  $Q = 3,5 \text{ м}^3 / \text{с}$ ;

Уклон трубы  $I_t = 0,01$

Критическая глубина в трубе  $h_k = 0,85$  м

Параметр  $A_k = 0,88$

**Решение:**

Определяем величину параметр  $f(i_t)$ :

$$f(i_t) = \frac{1}{1 + 2 \cdot \sqrt{i_t}}, \quad f(i_t) = \frac{1}{1 + 2 \cdot \sqrt{0,01}} = 0,833$$

Определяем глубину на выходе из трубы:

$$h_{\text{вых}} = A_k \cdot f(i_t) \cdot h_k, \quad h_{\text{вых}} = 0,88 \cdot 0,833 \cdot 0,85 = 0,62$$

**Ответ: Глубина на выходе из прямоугольной трубы  $h_{\text{вых}} = 0,62$  м**

**Темы эссе:**

1. Перечислите сведения и данные, которые должны содержаться в задании на изыскания

Задание в общем виде должно содержать следующие сведения и данные:

- наименование объекта;

- местоположение объекта;

- основание для выполнения работ;
- вид градостроительной деятельности;
- идентификационные сведения о заказчике;
- идентификационные сведения об исполнителе;
- цели и задачи инженерных изысканий;
- этап выполнения инженерных изысканий;
- виды инженерных изысканий;
- идентификационные сведения об объекте;
- предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду;
- данные о границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) линейного сооружения (точки ее начала и окончания, протяженность);
  - краткая техническая характеристика объекта, включая размеры проектируемых зданий и сооружений;
  - дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учетом отраслевой специфики проектируемого здания или сооружения (в случае, если такие требования предъявляются);
  - наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов на территории расположения объекта;
  - требование о необходимости научного сопровождения инженерных изысканий (для объектов повышенного уровня ответственности, а также для объектов нормального уровня ответственности, строительство которых планируется на территории со сложными природными и техногенными условиями) и проведения дополнительных исследований, не предусмотренных требованиями нормативных документов (НД) обязательного применения (в случае, если такое требование предъявляется);
  - требования к точности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях, превышающие предусмотренные требованиями НД обязательного применения (в случае, если такие требования предъявляются);
  - требования к составлению прогноза изменения природных условий [Приказ МинРегионРазвития РФ № 624];
  - требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов и устраниению или ослаблению их влияния;
  - требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий;
  - требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их передачи заказчику;
  - перечень передаваемых заказчиком во временное пользование исполнителю инженерных изысканий, результатов ранее выполненных инженерных изысканий и исследований, данных о наблюдавшихся на территории инженерных изысканий осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений, в том числе деформациях и аварийных ситуациях;
  - перечень нормативных правовых актов, НТД, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания.

Сведения и данные, перечисленные выше, могут быть приведены как в тексте задания, так и в составе текстовых и графических приложений.

## **2. Проведение экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий**

Порядок проведения экспертизы проектной документации и результатов

инженерных изысканий осуществляется в соответствии с Постановлением правительства РФ № 145 от 5 марта 2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий». В приложении к этому постановлению приводится «Положение об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».

Государственной экспертизе подлежат проектная документация и результаты инженерных изысканий, для всех объектов, кроме отдельно стоящих жилых домов не более 3 этажей, отдельно стоящие не жилые объекты с общей площадью менее 1500 м<sup>2</sup> и не более 2 этажей, строительство гаражей на индивидуальном участке, некапитальных строений (киосков, гаражей, навесов и т. д.), строения и сооружения вспомогательного назначения, изменение объектов капитального строительства, не затрагивающее предельные параметры и безопасность разрешенного строительства, типовая проектная документация.

Документы, представляемые в государственную экспертизу:

- заявление о проведении государственной экспертизы по установленной форме;

- идентификационные сведения об объекте капитального строительства, проектная документация и (или) результаты инженерных изысканий, представляются на экспертизу;

- идентификационные сведения о заявителе (заказчике);

- проектная документация на объект капитального строительства в соответствии с требованиями, установленными законодательством РФ;

- копия задания на проектирование;

- результаты инженерных изысканий с требованиями, установленными законодательством РФ;

- копия задания на выполнение инженерных изысканий;

- положительное заключение экологической экспертизы (объекты, находящиеся в исключительной экономической зоне РФ, континентальном шельфе, внутренних морских водах или территориальном море РФ, в зоне, прилегающей к заповедникам и другим охраняемым территориям и т. п.)

Срок государственной экспертизы не должен превышать 3 месяцев. При проведении экспертизы может осуществляться оперативное внесение изменений в проектную документацию.

Результатом государственной экспертизы является заключение, содержащее выводы о соответствии (несоответствии):

- проектной документации требованиям технических регламентов и результатам инженерных изысканий;

- результатов изысканий требованиям технических регламентов.

Заключение направляется в организацию заявителя заказным письмом. Недостатки, выявленные в ходе экспертизы должны устранены в срок до 10 дней (без повторного направления на госэкспертизу) и в любые другие сроки с повторным направлением и оплатой новой госэкспертизы.

За проведение экспертизы государством взимается плата по установленным расценкам в зависимости от размеров объекта.

### **3. Основные виды инженерных изысканий и их краткая характеристика**

Основные виды изысканий (Постановление Правительства РФ № 20 от 19.01.2006):

- инженерно-геодезические;
- инженерно-геологические;
- инженерно-геотехнические;

- инженерно-гидрометеорологические;
- инженерно-экологические.

Инженерно-геодезические изыскания для строительства выполняются для получения достоверных и достаточных топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности (в том числе дна водотоков, водоемов), существующих и строящихся зданиях и сооружениях (наземных, подземных и надземных), элементах планировки, проявлениях опасных природных процессов и факторов техногенного воздействия (в цифровой, графической, фотографической и иных формах), необходимых для осуществления градостроительной деятельности.

Инженерно-геологические изыскания выполняются с целью комплексного изучения инженерно-геологических условий территории (площадки, участка, трассы) для получения необходимых и достаточных материалов при подготовке документов территориального планирования и планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства и реконструкции зданий и сооружений.

Инженерно-геотехнические изыскания обеспечивают изучение инженерно-геологических условий существующих зданий и сооружений, их фундаментов. Нормативно не разработаны.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания выполняются для комплексного изучения гидрометеорологических условий территории (района, площадки, участка, трассы) и/или акватории намечаемого строительства, с целью получения необходимых и достаточных материалов для подготовки документов территориального планирования и планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства и реконструкции зданий и сооружений.

Инженерно-экологические изыскания выполняются для получения материалов и данных о состоянии компонентов окружающей среды и возможных источниках ее загрязнения, необходимых для подготовки документов территориального планирования, документации по планировке территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства и реконструкции зданий и сооружений.

#### **4. Виды регулирования стока для нужд гидроэлектростанций (ГЭС)**

Различают основные и специальные виды регулирования стока.

К основным видам регулирования стока относят: суточное, недельное, годичное и многолетнее.

Суточное регулирование предназначено для обеспечения неравномерного расхода воды через агрегаты ГЭС в соответствии с требованиями суточных колебаний нагрузки энергосистемы при сравнительно постоянном в течение суток притоке воды. При суточном регулировании цикл регулирования составляет одни сутки и к концу цикла уровень воды в верхнем бьефе возвращается к исходному положению — УМО. Уровень воды в нижнем бьефе будет соответствовать поступающему расходу в нижний бьеф. Благодаря суточному регулированию в часы малой нагрузки ГЭС в верхнем бьефе запасается избыточный приток, а в часы повышенной нагрузки он срабатывает.

Недельное регулирование обеспечивает неравное потребление воды агрегатами ГЭС в течение недели в соответствии с требованием недельных колебаний нагрузки энергосистемы. В выходные дни нагрузка в энергосистеме падает. В этот период ГЭС может снизить свою мощность, а получающийся избыток воды аккумулируется в водохранилище. В рабочие дни ГЭС может увеличить мощность за счет сработки запасенных в водохранилище объемов воды.

Годичное (сезонное) регулирование позволяет перераспределять сток воды в

течение года в соответствии с потребностями энергосистемы и водопотребителей. Цикл регулирования равен 1 году. В многоводные периоды водохранилище наполняется, а в маловодные — срабатывает. Для проведения годичного регулирования требуется объем водохранилища, составляющий 5-10 % среднегодового стока при частичном (сезонном) и 40-60 % при полном годичном регулировании.

Многолетнее регулирование предназначено для увеличения расхода ГЭС и выработки электроэнергии в маловодные годы за счет стока многоводных лет. При многолетнем регулировании водохранилище наполняется в течение ряда многоводных лет и срабатывает в течение маловодного периода.

Специальные виды регулирования.

Компенсирующее регулирование производится верховым водохранилищем каскада ГЭС, чтобы компенсировать неравномерность притока с промежуточного водосбора между створами водохранилища и ГЭС. Возможно производить компенсирующее регулирование ГЭС, расположенных на разных водотоках, но объединенных единой энергетической системой.

Контррегулирование, или перерегулирование, расходов воды, поступающей от выше расположенной ГЭС. Например, ниже по течению за Саяно-Шушенской ГЭС построено контррегулирующее водохранилище Майнской ГЭС, которое выравнивает расходы воды, поступающей от Саяно-Шушенской ГЭС.

Аварийное использование водохранилища ГЭС предусматривает его сработку при аварии в электроэнергетической системе. В этом случае ГЭС принимает на себя дополнительную нагрузку до ликвидации аварии. После ликвидации аварии в энергосистеме сработанный объем восстанавливается за счет снижения нагрузки ГЭС или за счет ближайшего по времени паводка.

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины)	Базовый уровень	Хорошо

<p>Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50 %). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи (можно привести перечень задач практики), отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.</p>	Пороговый уровень	Удовлетворительно
<p>Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: нет отзыва научного руководителя, не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы и т. д.</p>	-----	Неудовлетворительно