

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра динамической геологии и гидрогеологии

Авторы-составители: **Килин Юрий Афонасьевич**

Рабочая программа дисциплины
ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЯ
Код УМК 98532

Утверждено
Протокол №5
от «19» мая 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Инженерная гидрогеоэкология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.01** Геология
направленность Гидрогеоэкология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Инженерная гидрогеоэкология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Гидрогеоэкология)

ОПК.3 Способен самостоятельно формулировать проблемы исследования, выбирать общенаучные методы в исследовательских целях и представлять результаты профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.3 Представляет результаты профессиональной деятельности с опорой на методологические основы геологических наук

ОПК.5 Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и/или горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов

Индикаторы

ОПК.5.2 Регулирует учетом и контролем выполняемые геологоразведочные и/или горные работы

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Гидрогеоэкология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Инженерная гидрогеоэкология

Тема 1. Введение. Краткая характеристика глобальных экологических проблем.

Характеристика инженерно гидрогеоэкологии как науки. Краткая характеристика общей геоэкологической ситуации в РФ и Пермском крае. Нормативные документы.

Рост населения, ресурсный кризис, парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, опустынивание, биологическое разнообразие, изменение генофонда, возрастание общей агрессивности среды. Предмет, теоретические основы, методы, задачи и разделы инженерной гидрогеоэкологии. Место инженерной гидрогеоэкологии в системе естественнонаучных дисциплин. История развития и значение гидрогеоэкологии. Состояние и использование минерально-сырьевой базы. Характеристика и динамика роста коммунально-бытовых отходов. Водообеспеченность РФ и Пермского края. Ресурсы пресных подземных вод (современное состояние, перспективы использования, задачи исследования). Влияние загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения. Нормативно-правовые документы в области охраны окружающей среды, водных ресурсов, инженерно-экологических изысканий. Международный договор в области охраны окружающей среды. Ответственность государств за загрязнение окружающей среды. Геоэкологические исследования техногенного воздействия на подземные воды. Охрана и рациональное использование подземных вод как одно из основных направлений природоохранной деятельности и важнейшее условие устойчивого развития

Тема 2. Виды и методы эколого-гидрогеологических исследований при инженерно-геологических изысканиях на различных стадиях проектирования объектов
Сбор, обработка и анализ опубликованных, фондовых материалов и данных о состоянии природной среды. Экологическое дешифрирование аэрокосмоснимков. Маршрутные наблюдения. Проходка горных выработок для получения экологической информации. Эколого-гидрогеологические исследования. Опробование подземных и поверхностных вод. Лабораторные химико-аналитические исследования. Составление отчета. Назначение и необходимость отдельных видов работ и исследований в зависимости от вида строительства, характера и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений, особенностей природно-техногенной обстановки, степени изученности и стадии проектно-изыскательских работ. Гидрогеоэкологическая съемка Цели, задачи, методы и требования к геоэкологической съемке. Гидрогеохимическое картирование. Опыт проведения инженерно-экологических съемочных работ.

Тема 3. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы при строительстве и эксплуатации различных инженерных сооружений
Проблемы эксплуатации подземных вод. Гидрогеологические условия водозаборов разного типа. Техногенные процессы, формирующиеся при эксплуатации ПВ. Изменение водного режима ландшафтов, загрязнение и истощение ПВ, консолидация осушенных дисперсных пород, активизация суффозионно-карстовых процессов, изменения в криологических процессах и влагооборота в почвах. Формирование гидрогеохимических аномалий при эксплуатации ПВ. (Пример, особенности и проблемы водоотбора на подземных водозаборах г. Перми). Проблемы промышленных агломераций. Водоотведение и водоснабжение городов, водоподготовка, мусороудаление. Особенности техногенеза в пределах урбанизированных территорий и его влияние на изменение структуры баланса ПВ. Подтопление градо-промышленных районов, активизация опасных геологических процессов, загрязнение поверхностных и подземных вод, ухудшение санитарно-гигиенической обстановки, изменение инженерно-геологических, почвенных и криогенных условий. Существующие средства и способы хранения и утилизации жидких и твердых отходов. Защита подтопляемых территорий. Гидрогеологическое обоснование дренажа. Проблемы сельскохозяйственных территорий. Техногенные процессы, формирующиеся в районах сельскохозяйственной деятельности. Эрозия, вытаптывание,

осушение, заболачивание, вторичное засоление почв. Загрязнение поверхностных и подземных вод удобрениями, пестицидами, отходами животноводства. Устройство мелиоративных систем (водосборное сооружение, распределительная оросительная сеть, водосборно-сбросная сеть, дренаж, коллекторы). Влияние орошения речными и сточными водами на геоэкологическую ситуацию и качество подземных вод. Проблемы энергетики. Отчуждение земель, подтопление и заболачивание, изменение инженерно-геологических, сейсмических, почвенных и криогенных условий, евтрофизация водоемов, загрязнение ПВ, проблемы отходов ТЭС и АЭС. Влияние загрязненных атмосферных осадков и почв на грунтовые воды. Перспективы и геоэкологические проблемы геотермальной энергетики. Проблемы добычи и переработки твердых минеральных ресурсов. Техногенная нагрузка на окружающую среду при промышленной отработке месторождений. Осушение территорий, изменение ландшафтов, проблемы с утилизацией дренажных и сточных вод. Терриконы, хвосто- и шламохранилища, пруды-накопители. Загрязнение и истощение ПВ. Гидрогеологические исследования в связи с решением проблем охраны ПВ от загрязнения. Гидрогеоэкологические проблемы геотехнологических методов добычи полезных ископаемых (подземное выщелачивание, подземное растворение, подземное выплавление, подземная газификация, скважинная гидродобыча, добыча промышленных подземных вод). Проблемы разработки нефтяных месторождений и участков загрязнения углеводородами. Используемые методы увеличения нефтеотдачи пластов. Основные факторы и процессы загрязнения вод хозяйственно-питьевого назначения, последовательное сокращение мощности зоны пресных подземных вод, трансформация их состава. Особенности нахождения и миграции нефтяных веществ в горных породах и ПВ. Методы восстановления качества загрязненных подземных вод.

Тема 4. Инженерная защита подземных вод от загрязнения. Экологическая опасность. Оценка воздействия на окружающую среду. Риск экологический

Загрязняющие вещества. Техногенные и природные факторы загрязнения ПВ. Виды и источники загрязнения. Пути поступления загрязняющих веществ в ПВ. Естественная защищенность ПВ от загрязнения. Защитные свойства грунтовой тол-щи зоны аэрации. Гидрогеохимические процессы в зоне аэрации кислотно-щелочные, окисление-восстановление, растворение, осаждение - соосаждение, гидролиз, комплексообразование, сорбция, ионный обмен и их влияние на миграцию загрязнителей. Методы качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод. Факторы и процессы распространения загрязняющих веществ в водонасыщенных породах. Особенности миграции химических (нейтральных и сорбирующихся) и биологических загрязнителей. Модели миграции загрязненных вод в пласте. Гидрогеохимические закономерности аномалий загрязнения. Взаимосвязь загрязнения подземных вод с загрязнением окружающей природной среды. Самоочищение подземных вод. Методы изучения загрязнения подземных вод. Оценка масштабов и прогнозы загрязнения подземных вод. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) Цель, порядок проведения, структура и гидрогеоэкологическое содержание ОВОС. Методы, позволяющие оценить степень воздействия техногенных систем на окружающую среду. Понятие об экологическом риске, расчет рисков. Воздействие свалок и полигонов на окружающую среду и способы нейтрализации этого воздействия. Использование и переработка твердых отходов. Методы очистки сточных вод (механические, физико-химические, электрохимические, биологические). Создание комплексных геохимических и геохимических барьеров для защиты водозаборов и водоемов.

Тема 5. Система мониторинга за подземными водами при инженерных изысканиях. Понятие локального мониторинга.

Эколого-гидрогеологический мониторинг. Система мониторинга загрязнения окружающей среды в РФ. Основы методологии и методики мониторинга ПВ. Изучение естественного, слабо нарушенного и нарушенного режимов ПВ. Принципы организации мониторинга загрязнения ПВ. Особенности

мониторинга ПВ в районах орошения и осушения, на урбанизированных территориях, в областях их интенсивного техногенного загрязнения. Региональный, территориальный, объектный мониторинги за подземными водами. Государственная опорная сеть. Организация производственного экологического мониторинга. Нормативные документы для контроля за подземными водами. Программа эколого-гидрогеологического мониторинга. Порядок создания локальной сети для выявления загрязнения подземных вод. Регламент контроля. Требования к отбору проб воды. Методики обработки данных. Стационарные наблюдения за качеством подземных вод при инженерных изысканиях источников водоснабжения на базе подземных вод. Сквозной геоэкологический мониторинг. Создание банка данных. Информационные ресурсы.

Тема. 6. Экологическая экспертиза на объектах различного назначения при инженерных изысканиях . Экологические требования к отчетным материалам.

Экологическая экспертиза, порядок проведения, основные термины и определения. Основные требования к отчетной документации по гидрогеологии. при строительстве, эксплуатации и ликвидации объектов. Понятие об экологический аудите, порядок проведения. Экологическое страхование Цель, задачи, принципы, объекты, субъекты и гидрогеологическое содержание. Экспертиза технических проектов водозаборов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Килин Ю. А., Минькевич И. И. Методика эколого-гидрогеологических исследований: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки магистров «Геология»/Ю. А. Килин, И. И. Минькевич.-Пермь: ПГНИУ, 2022, ISBN 978-5-7944-3807-9.-207.-Библиогр.: с. 202-205
<https://elis.psu.ru/node/642963>
2. Орлов, М. С. Гидрогеоэкология городов : учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 288 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-006050-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Znanium : [сайт]. <https://elis.psu.ru/node/619671>

Дополнительная:

1. Ясовеев, М. Г. Экология урбанизированных территорий : учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010302-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Znanium : [сайт]. <https://elis.psu.ru/node/619667>
2. Водоснабжение и инженерные мелиорации. учебное пособие/Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет, Оренбургский государственный университет, Институт карстоведения и спелеологии, Американский институт гидрологии; ред. А. Я. Гаев.-Пермь, 2005. Ч. 1. Гидрогеоэкологические исследования при решении практических задач/А. Я. Гаев [и др.].-2005.-367, ISBN 5-7944-0531-7.-Библиогр.: с. 352

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Инженерная гидрогеоэкология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

-доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

-доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;

-интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

-офисный пакет приложений (LibreOffice);

-программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

-приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивающие доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и информационным технологиям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория,

оснащенная специализированной мебелью, меловой или маркерной доской.

Для анализа водных проб из природных или техногенных источников, а также почв и получения данных по содержанию сухого остатка, хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов и карбонатов, кальция, магния, железа, pH, марганца, меди, цинка, нитратов и др., поверхностно-активных вещества (ПАВ), нефтепродуктов, отбираемых в период практики (практических занятий), использовать возможности сертифицированной Лаборатории гидрохимического анализа кафедры динамической геологии и гидрогеологии (Лабораторный корпус университета), укомплектованной современным оборудованием (ИК-Фурье-спектрометр ALPHA (Brucker), Двухканальная безреагентная ионохроматографическая система ICS-5000 (DIONEX, США), Изотопный анализатор воды Picarro L1102-I, Газовый хроматограф KONIK 5000B, Жидкостный хроматограф UltiMate 3000, Хромато-масс-спектрометр GCMS-QP2010Plus, Флуориметрический анализатор жидкости Флюорат 02-2М).

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Инженерная гидрогеоэкология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен самостоятельно формулировать проблемы исследования, выбирать общенаучные методы в исследовательских целях и представлять результаты профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.3 Представляет результаты профессиональной деятельности с опорой на методологические основы геологических наук</p>	<p>Знать - нормативно методическую литературу по инженерно-гидрогеоэкологическим исследованиям, модели миграции загрязненных вод в пласте. Уметь – применять полученные знания и навыки для составления карт по защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения, разрабатывать программы гидрогеоэкологического мониторинга, оценивать масштабы и прогнозы загрязнений. Владеть - методами изучения эколого-гидрогеологических исследований</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает нормативно методическую литературу по инженерно-гидрогеоэкологическим исследованиям, модели миграции загрязненных вод в пласте. Не умеет применять полученные знания и навыки для составления карт по защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения, разрабатывать программы гидрогеоэкологического мониторинга, оценивать масштабы и прогнозы загрязнений. Не владеет методами изучения эколого-гидрогеологических исследований</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает нормативно методическую литературу по инженерно-гидрогеоэкологическим исследованиям, модели миграции загрязненных вод в пласте. Недостаточно умеет применять полученные знания и навыки для составления карт по защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения, разрабатывать программы гидрогеоэкологического мониторинга, оценивать масштабы и прогнозы загрязнений. Недостаточно владеет методами изучения эколого-гидрогеологических исследований</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Хорошо знает нормативно методическую литературу по инженерно-</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>гидрогеоэкологическим исследованиям, модели миграции загрязненных вод в пласте. Не в полной мере умеет применять полученные знания и навыки для составления карт по защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения, разрабатывать программы гидрогеоэкологического мониторинга, оценивать масштабы и прогнозы загрязнений. Не в полной мере владеет методами изучения эколого-гидрогеологических исследований</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает нормативно методическую литературу по инженерно-гидрогеоэкологическим исследованиям, модели миграции загрязненных вод в пласте. Умеет применять полученные знания и навыки для составления карт по защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения, разрабатывать программы гидрогеоэкологического мониторинга, оценивать масштабы и прогнозы загрязнений. Владеет методами изучения эколого-гидрогеологических исследований</p>

ОПК.5

Способен планировать, проектировать, организовывать геологоразведочные и/или горные работы, вести учет и контроль выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства, оперативно устранять нарушения производственных процессов

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.5.2 Регулирует учетом и контролем выполняемые	Знать – какое количество горных выработок, их глубину, количество отбираемых проб воды необходимо для	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> Не знает, какое количество горных выработок, их глубину, количество отбираемых проб воды необходимо для

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>геологоразведочные и/или горные работы</p>	<p>выполнения работ по изучению загрязнений на различных инженерных объектах. Уметь – анализировать экологическую обстановку на объектах, контролировать процесс ведения работ, принимать решение по выполнению необходимых детальных исследований на ключевых участках. Владеть – навыками контроля за загрязнением подземных вод.</p>	<p>Неудовлетворител выполнения работ по изучению загрязнений на различных инженерных объектах. Не умеет анализировать экологическую обстановку на объектах, контролировать процесс ведения работ, принимать решение по выполнению необходимых детальных исследований на ключевых участках. Не владеет навыками контроля за загрязнением подземных вод.</p> <p>Удовлетворительн Плохо знает, какое количество горных выработок, их глубину, количество отбираемых проб воды необходимо для выполнения работ по изучению загрязнений на различных инженерных объектах. Недостаточно умеет анализировать экологическую обстановку на объектах, контролировать процесс ведения работ, принимать решение по выполнению необходимых детальных исследований на ключевых участках. Недостаточно владеет навыками контроля за загрязнением подземных вод.</p> <p>Хорошо Хорошо знает, какое количество горных выработок, их глубину, количество отбираемых проб воды необходимо для выполнения работ по изучению загрязнений на различных инженерных объектах. Не в полной мере умеет анализировать экологическую обстановку на объектах, контролировать процесс ведения работ, принимать решение по выполнению необходимых детальных исследований на ключевых участках. Не в полной мере владеет навыками контроля за загрязнением подземных вод.</p> <p>Отлично Отлично знает, какое количество горных выработок, их глубину, количество отбираемых проб воды необходимо для выполнения работ по изучению загрязнений на различных инженерных объектах.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Умеет анализировать экологическую обстановку на объектах, контролировать процесс ведения работ, принимать решение по выполнению необходимых детальных исследований на ключевых участках. Владеет навыками контроля за загрязнением подземных вод.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.3 Представляет результаты профессиональной деятельности с опорой на методологические основы геологических наук ОПК.5.2 Регулирует учетом и контролем выполняемые геологоразведочные и/или горные работы	Тема 2.Виды и методы эколого - гидрогеологических исследований при инженерно-геологических изысканиях на различных стадиях проектирования объектов Защищаемое контрольное мероприятие	Письменный опрос по пройденному материалу
ОПК.5.2 Регулирует учетом и контролем выполняемые геологоразведочные и/или горные работы	Тема 4.Инженерная защита подземных вод от загрязнения. Экологическая опасность. Оценка воздействия на окружающую среду. Риск экологический Защищаемое контрольное мероприятие	Письменная работа по пройденному материалу

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.3 Представляет результаты профессиональной деятельности с опорой на методологические основы геологических наук ОПК.5.2 Регулирует учет и контролем выполняемые геологоразведочные и/или горные работы	Тема. 6. Экологическая экспертиза на объектах различного назначения при инженерных изысканиях . Экологические требования к отчетным материалам. Итоговое контрольное мероприятие	Итоговый тест по пройденному материалу курса

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 2. Виды и методы эколога - гидрогеологических исследований при инженерно-геологических изысканиях на различных стадиях проектирования объектов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Вопросы лекции №1 и №2	10
Вопросы лекции №5 и №6	10
Вопросы лекции №3 и №4	10

Тема 4. Инженерная защита подземных вод от загрязнения. Экологическая опасность.

Оценка воздействия на окружающую среду. Риск экологический

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
	10

Лабораторные работы №1 и №2	
Лабораторные работы №5 и №6	10
Лабораторные работы №3 и №4	10

Тема. 6. Экологическая экспертиза на объектах различного назначения при инженерных изысканиях . Экологические требования к отчетным материалам.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Ответ на 20 вопросов по пройденному материалу (один вопрос-2 балла)	40