

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Экологической геологии


/И.И. Косинова/

расшифровка подписи

05.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.25 Экологические технологии в недропользовании

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 «Геология»
2. Профиль подготовки: экологическая безопасность недропользования
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра экологической геологии
6. Составители программы: Косинова Ирина Ивановна, д.г. – м.н., профессор
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023 г.
8. Учебный год: 2025 - 2026 Семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью настоящей дисциплины является изучение комплекса современных технологий, направленных на обеспечение экологической безопасности недропользования.

В перечень задач входит:

- изучение системы эффективного менеджмента, охватывающего все сферы недропользования;
- оценка циклических процессов производства, введения повторной переработки сырья с целью минимизации отходов;
- применение энергоэффективных методов и интенсификация производственных процессов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина Экологические технологии в недропользовании является дисциплиной вариативной части специализации «Экологическая безопасность недропользования», входящей в часть, формируемую участниками образовательных отношений (Б1). Она базируется на точных и естественных дисциплинах обязательной части образовательной программы (Б1): Физика, Химия, Экология, Безопасность жизнедеятельности, читаемых на 1-3 курсах, а также на блоке общепрофессиональных дисциплин, среди которых: Литология, Общая геология, Структурная геология, Геотектоника, Геофизика. Дисциплина Экологические технологии в недропользовании базируется также на дисциплинах профессионального модуля дисциплин (Б1): Гидрогеология, Экологическая геология, Экогеосфера, Экология почв, Методология и методы эколого-геологических исследований, Эколого-геологическое ресурсосведение и др., читаемых в 1–6 семестрах.

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

| Код | Название компетенции | Код(ы) | Индикатор(ы) | Планируемые результаты обучения |
|------|--|--------|---|---|
| ПК-2 | Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности | ПК-2.2 | Разрабатывает предложения и рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности | Знать источники и виды формирования негативных последствий деятельности в сфере недропользования Уметь разрабатывать рекомендации по предупреждению негативных последствий деятельности Иметь навыки в определении уровней дискомфорта состояния среды обитания в различных сферах недропользования |
| ПК-5 | Готов к разработке и эколого-экономическому обоснованию планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в промышленности; обеспечению соблюдения требований нормативных | ПК-5.1 | Разрабатывает планы внедрения новой природоохранной техники и технологий в промышленности на основании эколого-экономического обоснования | Знать современные экологические технологии и сферы их применения Уметь провести обоснование выбора определённых экологических технологий с учетом экологического и экономического эффектов Владеть навыками работы с базой данных по экологическим технологиям в недропользовании |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности в промышленности | | | |
|--|---|--|--|--|

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час – 3/108

Форма промежуточной аттестации – зачет.

13. Виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | |
|---|--------------|--------------|
| | Всего | По семестрам |
| | | № 7 |
| Аудиторные занятия | 64 | 64 |
| в том числе: | лекции | 16 |
| | практические | 32 |
| | лабораторные | 16 |
| Самостоятельная работа | 44 | 44 |
| в том числе: курсовая работа (проект) | | |
| Контрольная работа | | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.) | | |
| Итого: | 108 | 108 |

13.1. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК |
|------------------|---------------------------------|---|--|
| 1. Лекции | | | |
| 1.1 | Технология и промышленность | Сущность и анализ понятия Технология. История развития технологий. Задача технологии. Конечный результат промышленных технологий. Классификация технологий. Жизненный цикл технологии. Типы потребителей технологии. Организация производственного процесса. Типы производства. Эволюция технологий. Технологические уклады. Замещение технологического уклада. | Экологические технологии в недропользовании |
| 1.2 | Экологический менеджмент | Структура нового (шестого) технологического уклада. Экологический менеджмент. Идеальный инновационный процесс. Конкурентоспособность. Эффект от выхода инновационных технологий на внешний рынок. | Экологические технологии в недропользовании |
| 1.3 | Виды экологических технологий | Технология как основа производственного процесса. Виды технологий, их роль в формировании отходов недропользования. Основные требования к сырью и энергоресурсам. Замкнутые производственные циклы. Малоотходные и безотходные технологии. Ресурсовозобновляющие технологии. Экозащитные системы нового поколения | Экологические технологии в недропользовании |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|---|
| | Развитие и распространение инновационных технологий | Виды и классификация технологий. Производственный процесс и организация производства. Технологический процесс как составляющая производственного процесса. Становление промышленности и экономические циклы. Промышленная революция и становление промышленности в разных странах. Важнейшие изменения эпохи промышленной революции. Схема развития технологических укладов. | Экологические технологии в недропользовании |
| | Инновации в недропользовании | Инновации и инновационная деятельность. Руководство Осло. Инновационная среда и стимулирование инноваций. Использование принципа В Парето в инновационных технологиях. Отрасли высоких технологий. Нанотехнологии в современном мире. Russian Foresight 2030 Долгосрочный прогноз по РФ. | Экологические технологии в недропользовании |
| | Технологические платформы (ТП): европейский и российский опыт. | Предпосылки создания ТП. Стейкхолдерская концепция и принципы функционирования технологических платформ. Российские подходы к формированию ТП. Основные Отрасли-локомотивы. Стратегические программы исследований (разделы). Текущие тенденции развития рынков и технологий в сфере деятельности платформы. Прогноз развития рынков и технологий в сфере деятельности платформы. Направления исследований и разработок наиболее перспективные для развития в рамках платформ. Тематический план работ и проектов платформы в сфере исследований и разработок. | Экологические технологии в недропользовании |
| | Экологические аспекты промышленной политики в зарубежных странах | Промышленная политика ведущих европейских стран-экологические разработки. Промышленная политика БРИК. | Экологические технологии в недропользовании |
| 2. Практические занятия | | | |
| 2.1 | Технология и промышленность | Технологии недропользования. | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.2 | Экологический менеджмент | Экологический менеджмент на предприятии недропользования | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.3 | Экологический менеджмент | Оценка конкурентоспособности предприятий недропользования | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.4 | Виды экологических технологий | Виды технологий | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.5 | Виды экологических технологий | Основные требования к сырью и энергоресурсам в недропользовании | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.6 | Виды экологических технологий | Экологические достоинства замкнутых производственных циклов | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.7 | Виды экологических технологий | Экологические аспекты малоотходных и безотходных технологий | Экологические технологии в недропользовании |

| | | | |
|-------------------------------|--|---|---|
| 2.8 | Виды экологических технологий | Экологические технологии переработки отходов предприятий рудного сырья | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.9 | Виды экологических технологий | Экологические технологии переработки отходов предприятий нерудного сырья | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.10 | Виды экологических технологий | Экозащитные системы при открытой разработке месторождений | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.11 | Виды экологических технологий | Экозащитные системы при открытой разработке месторождений | Экологические технологии в недропользовании |
| 2.12 | Виды экологических технологий | Экозащитные системы при разработке месторождений нефти и газа | Экологические технологии в недропользовании |
| 3. Лабораторные работы | | | |
| 3.1 | Развитие и распространение инновационных технологий | Технологический процесс при открытой разработке месторождений | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.2 | Развитие и распространение инновационных технологий | Технологический процесс при закрытой разработке месторождений | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.3 | Развитие и распространение инновационных технологий | Технологический процесс при разработке месторождений нефти и газа | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.4 | Инновации в недропользовании | Экологические аспекты обращения с отходами недропользования | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.5 | Инновации в недропользовании | Многокритериальный анализ по методу Томаса Саати | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.6 | Инновации в недропользовании | Оценка экологических инноваций при разработке месторождений нефти и газа | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.7 | Технологические платформы (ТП): европейский и российский опыт. | Стейкхолдерская концепция и принципы функционирования технологических платформ. | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.8 | Технологические платформы (ТП): европейский и российский опыт | Стратегические программы экологических исследований в недропользовании | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.9 | Экологические аспекты промышленной политики в зарубежных странах | Технологии рециклинга отходов | Экологические технологии в недропользовании |
| 3.10 | Экологические аспекты промышленной политики в зарубежных странах | Технологии утилизации отходов недропользования | Экологические технологии в недропользовании |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (количество часов) | | | | |
|-------|--|---------------------------------|--------------|---------------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Лабораторные | Практические работы | Самостоятельная работа | Всего |
| 1 | Технология и промышленность | 2 | 4 | 2 | 6 | 15 |
| 2 | Экологический менеджмент | 2 | 4 | 2 | 6 | 15 |
| 3 | Виды экологических технологий | 2 | 4 | 2 | 6 | 15 |
| 4 | Развитие и распространение инновационных технологий | 2 | 4 | 2 | 6 | 15 |
| 5 | Инновации в недропользовании | 2 | 4 | 2 | 6 | 15 |
| 6 | Технологические платформы (ТП): европейский и российский опыт | 3 | 6 | 3 | 6 | 17 |
| 7 | Экологические аспекты промышленной политики в зарубежных странах | 3 | 6 | 3 | 8 | 21 |
| | Итого: | 16 | 32 | 16 | 44 | 108 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для данной дисциплины имеется электронный курс, где размещены презентации, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, задания для текущей аттестации.

| Вид работы | Методические указания |
|--|--|
| <i>Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта</i> | Лекция является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой |
| <i>Лабораторные занятия</i> | Лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций. Лабораторные занятия могут быть направлены на освоение современного оборудования и программных средств (программного обеспечения) в дисциплинарной области, а также проведения экспериментальных исследований. |

| | |
|--|---|
| | <p>При подготовке к <i>лабораторному занятию</i> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. Опрос обучающихся может проходить в игровой форме типа «Викторина» или «Скажи иначе».</p> |
| <i>Консультации</i> | <p>Консультации предполагают вторичный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Отсюда основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. Вместе с тем на консультациях преподаватель может разъяснять способы действий и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций будут относиться консультации по курсовым и дипломным работам, консультации в период проведения учебных и производственных практик. Такие консультации могут проводиться и с помощью электронной почты. Рекомендация: чтобы консультация прошла результативно, вопросы нужно готовить заранее</p> |
| <i>Подготовка к текущей аттестации</i> | <p>Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.</p> |
| <i>Выполнение тестов</i> | <p>Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний, обучающихся, используется для оценки уровня подготовленности обучаемых по дисциплине. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине, учебную литературу; б) тщательно проработать терминологию по учебной дисциплине, особое внимание обратить на наличие значительного количества определений одного и того же понятия в различных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Во время тестирования следует внимательно прочитать текст вопроса или задания, найти ключевое словосочетание или слово, дать его развернутое толкование. Затем необходимо обратить внимание на указания составителя теста и определить вид тестового задания. Определившись с вариантом ответа, следует его поставить, а затем выполнить проверку, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.</p> |
| <i>Выполнение кейс-задания (ситуационная задача)</i> | <p>Кейс (ситуационная задача) — это строящееся на реальных фактах описание проблемной ситуации, которая требует решения. Решить кейс – это значит исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант. Алгоритм решения кейс-задания: а) анализ кейса; б) выдвижение гипотезы; в) выбор оптимального варианта; г) прогнозирование; д) анализ предполагаемых результатов; е) оформление результатов решения кейса и его защита или презентация</p> |

| | |
|--|--|
| <p><i>Самостоятельная работа обучающегося</i></p> | <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета на их консультациях; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы</p> |
| <p><i>Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой</i></p> | <p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки обучающийся вновь обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал.</p> |

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

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Методы эколого-геологических исследований и рациональное недропользование : учебник / И. И. Косинова, О. М. Гуман, В. А. Бударина, В. В. Ильях. – Москва : Научная кни-га, 2022. - 348 с. – ISBN 978-5-6047885-0-9 |
| 2 | Организация производства на промышленных предприятиях. [Электронный ресурс] : Учебник / И.Н. Иванов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: |
| 3 | Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза / В.Т. Трофимов [и др.]; под ред. В.Т. Трофимова. – М. : Изд-во «Ноосфера», 2006. – 720 с. |
| 4 | Экологическая безопасность. Экологический риск : Пособие для студентов по специальности 011600-Биология, 511100- Экология и природопользование / Воронеж. гос. ун-т. Каф. экологии и систематики беспозвоночных животных; Сост. В.Д. Логвиновский .— Воронеж, 2003 .— 30 с |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 5 | Проектирование инженерно-экологических изысканий: учебно-методическое пособие / И. И. Косинова, Д. А. Белозеров, А. А. Курышев .— Воронеж : Воронежский государственный университет, 2017 .— 73 с. |

| | |
|---|--|
| 6 | Трофимов В.Т. Геологическое пространство как экологический ресурс и его трансформация под влиянием техногенеза/Трофимов В.Т., Хачинская Н.Д., Цуканова Л.А., Юров Н.Н., Королев В.А., Григорьева И.Ю., Харькина М.А.; под ред. В.Т. Трофимова - М.: Издательство «Академическая наука»-Геомаркетинг, 2014, 566с. |
|---|--|

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

| № п/п | Ресурс | |
|-------|---|---|
| 7 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» | http://biblioclub.ru/ |
| 8 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | http://www.studmedlib.ru |
| 9 | Электронно-библиотечная система «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| 10 | Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) | http://rucont.ru |
| 11 | Электронно-библиотечная система «Юрайт» | https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru |

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Методические указания по производственной практике и написанию выпускной квалификационной работы для бакалавров профиля "Экологическая геология": учебно-методическое пособие для ВУЗов / А.А. Валяльщикова, М.А. Хованская, В.А. Бударина .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015 .— 46 с. — Тираж 200. - 2,9 п.л |
| 2 | Основы геоэкологии [Текст]: учебно-методическое пособие для бакалавров, обучающихся по направлению 05.03.01 «Геология» / Д. А. Белозеров, В. А. Бударина – Воронеж : Во-ронезский государственный университет, 2022. – 70 с. |
| 3 | Учебное пособие по производственной практике и написанию ВКР для бакалавров профиля "Экологическая геология" / Бударина В.А., Валяльщикова А.А., Хованская М.А. - Воронеж: Изд-во Новый взгляд, 2016. -37с. |
| 4 | Экологическая геология : учебно-методическое пособие для бакалавров геологического факультета / сост.: М.А. Хованская, А.А. Валяльщикова, М. Г. Воробьева .— Воронеж : Воронежский государственный университет, 2019 .— 71 с. — Тираж не указан. 4,4 п.л. |

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

| № п/п | Программное обеспечение |
|-------|---|
| 1 | Операционные системы Microsoft для использования в учебном и научном процессе – академическая подписка Microsoft Imagine Premium (Договор 3010-15/1102-16 от 26.12.2016). |
| 2 | Офисная система Microsoft Office стандартный OLP NL Word, Excel, PowerPoint, (Договор 3010-07/37-14 от 18.03.2014). |
| 3 | Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение). |
| 4 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» (Договор 3010-16/23-19 от 01.04.2019). |
| 5 | Географическая информационная система Map Info Professional 12.0 (договор 33/2014-У от 14.02.2014). |
| 6 | Географическая информационная система ArcGIS (Договор 236-13/ПО-ОК от 13.11.2013). |
| 7 | Географическая информационная система QGIS (Свободно распространяемое программное обеспечение). |
| 8 | Программный комплекс для векторизации картографических данных и других растровых изображений EasyTrace 7.99 Pro (Свободно распространяемое программное обеспечение). |

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лабораторная посуда,
химические реактивы,
шкаф вытяжной ШВк-1200,
шкаф сушильный СЭШ-3М,
аквадистиллятор АЭ-14-«Я-ФП»,
АНИОН-7000 рН-метр портативный,
колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ 4.2,
тест-наборы Visocolor ECO,
лабораторные весы ADAM HCB-123,
весы Electronic Balance HX3001-T,

дозиметр-радиометр РКС107,
газоанализатор ПГА-1,
шумомер цифровой типа Testo 816-1
Мультимедийное оборудование: ноутбук TOSHIBA Satellite A200-235

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|----------------|-------------------------------------|---|
| 1 | Технология и промышленность | ПК-2 | ПК 2.2 | Тест – блок 1: «Классификация экологических технологий» |
| 2 | Экологический менеджмент | ПК-2 | ПК-2.2 | Кейс задача «Структура экологического менеджмента горнодобывающего предприятия» |
| 3 | Виды экологических технологий | ПК-5 | ПК 5.1 | Кейс-задача «Инновационные экологические технологии» |
| 4 | Развитие и распространение инновационный технологий | ПК-5 | ПК 5.1 | Кейс-задача «Промышленная революция и становление промышленности в разных странах.» |
| 5 | Инновации в недропользовании | ПК-2 | ПК 2.2 | Кейс-задача «Отрасли высоких технологий.» |
| 6 | Технологические платформы (ТП): европейский и российский опыт. | ПК-2 | ПК 2.2 | Тест-блок-2 «Текущие тенденции развития рынков и технологий в сфере деятельности платформы» |
| 7 | Экологические аспекты промышленной политики в зарубежных странах | ПК-5 | ПК 5.1 | Кейс-задача «Экологические разработки в недропользовании» |
| Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен | | | | Перечень вопросов Практическое задание |

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

20.1. Текущий контроль успеваемости

Для дисциплины «Экологические технологии в недропользовании» предусмотрено семь текущих аттестаций, которые состоят из нескольких частей и растянуты во времени. Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Тестовые задания по тематическим разделам лекций

Тестирование предполагает выбор одного правильного ответа из предлагаемых вариантов. Тест включает порядка 100 вопросов и может состоять из нескольких тематических блоков. Ответы на вопросы ограничены временными рамками.

Полные тестовые задания размещены в электронном курсе «Экологические технологии в недропользовании» <https://edu.vsu.ru/>

Рекомендуемые критерии оценок за выполнение теста (% правильных ответов на вопросы от общего количества вопросов):

0-40% - «неудовлетворительно»

41-60% - «удовлетворительно»

61-80% - «хорошо»

81-100% - «отлично»

Пример тестовых вопросов:

| | |
|---|---|
| 1 | <p>Понятия «инновации» Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. Комплекс методов, применяемых для улучшения природных и техногенных объектов.<input checked="" type="radio"/> б. конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, внедренного на рынке, используемого в практической деятельности либо в новом подходе к социальным услугам<input type="radio"/> в. Система методов контроля состояния природной среды, включающая новые подходы, современное оборудование, высоко квалифицированные кадры сотрудников. |
| 2 | <p>На фото изображен:</p>  <p>а) прибор для получения энергии в) опреснитель морской воды с) установка утилизации отходов</p> |
| 3 | <p>Сети наблюдений при эколого-геологическом мониторинге</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. радиальная, векторная<input type="radio"/> б. правильная симметричная<input type="radio"/> в. все ответы верные |
| 4 | <p>Понятия «экологические инновации»</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> а. формы инноваций, которые направлены на значительный и очевидный прогресс в направлении достижения цели устойчивого развития, за счет снижения нагрузки на ОС, и более эффективного и ответственного использования природных ресурсов |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ● b. формы инноваций, которые направлены на преобразование компонентов окружающей среды для более эффективного недропользования ○ c. Нововведения неизвестных обществу или человеку способов хозяйственной деятельности для получения наилучшего экономического и экологического эффекта |
| 5 | <p>Основные черты экологических инноваций:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. Энергоэффективность при максимальном воздействии на окружающую среду, б. Энергоэффективность; рациональное использование природных ресурсов; новизна технологий, в. Экономическое стимулирование предприятия. |
| 6 | <p>На фото изображена:</p>  <ul style="list-style-type: none"> а. установка сотовой связи, б. установка получения воды из воздуха, в. солнечная батарея. |
| 7 | <p>Экологические технологии разделяются на:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. Производственные и рекреационные. б. Производственные, рекреационные, строительные. с. Производственные и процессные. |

2. Пример задания к лабораторным работам

При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) оценка эффективности экологической технологии; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов; д) защита результатов. При защите результатов преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов. Результаты выполнения лабораторных заданий заносятся в Google-документы.

Для оценивания результатов лабораторных работ на зачете используется шкала-зачтено и не зачтено

| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
|--|--------------------------------------|--------------|
| Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области экологических технологий | Достаточный уровень | Зачтено |
| Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при выполнении лабораторных работ | – | Не зачтено |

3. Самостоятельная работа обучающихся

Проект (групповое выполнение) – анализ российского и зарубежного опыта в части разработки и внедрения экологических технологий

Цель: в конструкторе сайтов Google создать информационный ресурс о опыте российского и зарубежного опыта в части разработки и внедрения экологических технологий

Задачи: собрать и проанализировать информацию о примерах российского и зарубежного опыта в части разработки и внедрения экологических технологий; составить план информационного ресурса; провести голосование по критериям: информативность, наполнение материалом, оформление, доступность восприятия; *принять участие в научной конференции.

Критерии оценивания самостоятельной работы:

| Критерии | Баллы |
|---|---------------------|
| Работа выполнена в составе более чем 3 человека. Обучающиеся владеют навыками коллективной работы. Владеют в полном объеме теоретическими аспектами по теме проекта и работы с цифровыми ресурсами. Подготовлена научная статья, изложение материала понятно, удобно для восприятия. В рамках голосования и обсуждения проект получил более 70% голосов. *Проект прошел апробацию на конференции студенческих работ | Отлично |
| Работа выполнена в составе более чем 3 человека. Обучающиеся владеют навыками коллективной работы. Владеют теоретическими аспектами по теме проекта и работы с цифровыми ресурсами, но допускают незначительные ошибки. Научная статья по результатам работы подготовлена. В рамках голосования и обсуждения проект получил 50 - 70% голосов | Хорошо |
| Работа выполнена в составе менее 3 человек. Отсутствует система представления информации; данные о анализируемых эколого-геологических системах представлены не полностью, обрывочно, не логично; оформление сайта сложно для восприятия. В рамках голосования и обсуждения проект получил менее 50% голосов | Удовлетворительно |
| Обучающиеся не принимали участие в выполнении проекта | Неудовлетворительно |

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

А) Перечень вопросов к зачету:

1. Сущность и анализ понятия Технология
2. История развития технологий. Задача технологии.
3. Классификация технологий.
4. Жизненный цикл технологии.
5. Типы потребителей технологии.
6. Эволюция технологий.
7. Технологические уклады.
8. Конкурентоспособность в инновациях.
9. Технология как основа производственного процесса.
10. Виды технологий, их роль в формировании отходов недропользования.
11. Экозащитные системы нового поколения.
12. Промышленная революция и становление промышленности в разных странах.
13. Схема развития технологических укладов.
14. Инновации и инновационная деятельность.
15. Руководство Осло.

Б) Перечень вопросов для лабораторных занятий

1. Технологический процесс при открытой разработке месторождений.
2. Технологический процесс при закрытой разработке месторождений.
3. Технологический процесс при разработке месторождений нефти и газа.
4. Экологические аспекты обращения с отходами недропользования.
5. Многокритериальный анализ эффективности экологических технологий
6. Многокритериальный анализ по методу Томаса Саати.

7. Стейкхолдерская концепция и принципы функционирования технологических платформ.
8. Стратегические программы экологических исследований в недропользовании.
9. Технологии рециклинга отходов.
10. Технологии утилизации отходов недропользования.

С) Перечень вопросов по практическим занятиям

1. Технологии недропользования
2. Экологический менеджмент на предприятии недропользования.
3. Оценка конкурентоспособности предприятий недропользования .
4. Основные требования к сырью и энергоресурсам в недропользовании.
5. Экологические достоинства замкнутых производственных циклов.
6. Экологические аспекты малоотходных и безотходных технологий.
7. Экологические технологии переработки отходов предприятий рудного сырья .
8. Экологические технологии переработки отходов предприятий нерудного сырья.
9. Экозащитные системы при открытой разработке месторождений.
10. Экозащитные системы при открытой разработке месторождений.
11. Экозащитные системы при разработке месторождений нефти и газа.

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-2 Способен устанавливать причины и последствия выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; осуществлять разработку предложений по предупреждению негативных последствий деятельности

Б1.В.24. Экологические технологии в недропользовании

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Для снижения влияния атмосферных выбросов крупных промышленных предприятий на компоненты окружающей среды используют:

1. - **высокие трубы, оснащенные системами фильтров;**
2. - теневую зону источников выбросов;
3. - перевод части атмосферных выбросов в жидкую и твердую формы;

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Вставьте недостающее слово:

Фиторемедиация – технология очистки окружающей среды с помощью растений и ассоциированных с ними

Ответ :организмов.

ПК-5 Готов к разработке и эколого-экономическому обоснованию планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в промышленности; обеспечению соблюдения требований нормативных правовых актов в области экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности в промышленности

Б1.В.24. Экологические технологии в недропользовании

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ1 В системах замкнутого или оборотного водоснабжения осуществляется:

1. -неоднократное использование после соответствующей очистки одного и того же объема воды, практически без образования сточных вод;
2. - однократное использование после соответствующей очистки одного и того же объема воды, практически без образования сточных вод;

3. - неоднократное использование после соответствующей очистки одного и того же объема воды, со значительным объемом образования сточных вод.

ЗАДАНИЕ 2. Системы капельного орошения:

1. - один из главных элементов высоких технологий в сельском хозяйстве;
2. - может быть использована в ограниченных условиях;
3. - поднимает уровень залегания подземных вод.

ЗАДАНИЕ 3. Преимущественный метод утилизации отходов в России:

1. - захоронение;
2. - переработка в материалы;
3. - переработка в энергию.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Отвалы – самые экологическиместа хранения промышленных отходов.

Ответ: Опасные

ЗАДАНИЕ 2 Любой транспорт, получение энергии для которого не связано с процессами горения углеводородов, можно назвать.....

Ответ: экологически чистым

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).