

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 28 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Горнопромышленная экология
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: Горные машины и оборудование (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний о средствах и методах защиты компонентов окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, о способах рационального и комплексного использования природных ресурсов.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний основных методов качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов, природоохранных мероприятий при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве
- формирование умений использовать методологию и средства рационального природопользования, разрабатывать и использовать энерго- и ресурсосберегающие технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве;
- формирование навыков использования основных методов качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов, природоохранных мероприятий при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- подсистемы биосферы, испытывающие влияние антропогенных факторов горнодобывающей и нефтегазовой промышленности;
- источники и загрязнители на объектах горнодобывающей и нефтегазовой промышленности;
- экозащитная техника и технология.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-1ОПК-11	Знает экологические и техногенные последствия горного или нефтегазового производства; знает основные принципы по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	Знает основные принципы по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-2ОПК-11	Умеет прогнозировать гидрогеологические условия и геодинамическую обстановку производства горных работ и их влияние на окружающую среду; умеет разрабатывать и использовать энерго- и ресурсосберегающие технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве	Умеет разрабатывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Дифференцированный зачет
ОПК-11	ИД-3ОПК-11	Владеет основными методами качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; владеет навыками разработки природоохранных мероприятий при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве.	Владеет навыками реализации мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при разработке проектов эксплуатационной разведки, добычи и переработке полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	Дифференцированный зачет
ОПК-16	ИД-1ОПК-16	Знает экологические и техногенные последствия горного или нефтегазового производства; знает основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве; знает нормативные документы по экологической безопасности при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и	Знает основы экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		эксплуатации подземных сооружений		
ОПК-16	ИД-2ОПК-16	Умеет использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасности жизнедеятельности; умеет разрабатывать и использовать энерго- и ресурсосберегающие технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве	Умеет разрабатывать мероприятия по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Дифференцированный зачет
ОПК-16	ИД-3ОПК-16	Владеет основными методами качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; владеет навыками разработки природоохранных мероприятий при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве.	Владеет навыками разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Дифференцированный зачет
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает основные принципы по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; знает основные принципы обеспечения рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	Знает строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых; основы рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	Дифференцированный зачет
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	Умеет прогнозировать гидрогеологические условия и	Умеет оценивать, с естественнонаучных позиций, строение,	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		геодинамическую обстановку производства горных работ и их влияние на окружающую среду; умеет использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасности жизнедеятельности	химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет основными методами качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства; владеет навыками разработки природоохранных мероприятий при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве.	Владеет навыками решения задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	Дифференцированный зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	62	62	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	26	26	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	82	82	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства	6	0	14	20
Тема 1. Загрязнение окружающей среды. Нормативы качества природной среды Понятие загрязнения окружающей среды. Виды загрязнителей. Физическое загрязнение окружающей среды. Загрязнение биосферы радиоактивными веществами. Химическое загрязнение окружающей среды. Нормативы качества природной среды. Природные объекты, ресурсы и комплексы. Использование ресурсов при добыче полезных ископаемых. Тема 2. Экологические и техногенные последствия горного или нефтегазового производства Воздействие антропогенных факторов горного или нефтегазового производства на подсистемы биосферы. Экологические последствия добычи и переработки полезных ископаемых, виды и компоненты техногенных загрязнений. Формы нарушений, характерные для предприятий, ведущих добычу полезных ископаемых. Структура природно-промышленного комплекса, примеры. Характеристика основных источников загрязнения окружающей среды на предприятиях, ведущих добычу полезных ископаемых				
Основные принципы по снижению техногенной нагрузки на воздушную среду и водные объекты при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве	10	0	8	31
Тема 3. Мероприятия по охране воздушной среды и водных объектов при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве Способы уменьшения объема пылегазовых выбросов предприятий. Принципы работы пылеуловителей и фильтров. Методы очистки газообразных выбросов предприятий. Тема 4. Мероприятия по охране водных объектов при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве Способы уменьшения объема сточных вод предприятий, ведущих добычу полезных ископаемых. Способы и методы очистки и обеззараживания сточных вод. Принципы работы аппаратов по очистке сточных вод. Обоснование выбора технологии очистки сточных вод. Примеры очистки сточных вод и замкнутых водооборотных циклов на производстве				
Основные принципы рационального природопользования	10	0	12	31
Тема 5. Мероприятия по охране недр и земной				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
поверхности при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве, Комплексное использование минеральных ресурсов. Охрана неиспользуемых запасов полезных ископаемых. Обеспечение полноты извлечения полезных ископаемых при их добыче и переработке. Способы уменьшения влияния на земную поверхность горных предприятий. Требования к месту размещения и конструкции наземных и подземных хранилищ отходов. Устройство защитных экранов хранилищ отходов. Обеспечение производственной и экологической безопасности захоронения токсичных отходов в горных выработках. Рекультивация нарушенных земель при открытых и подземных горных разработках, в районах эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Охрана ландшафтов при разведке и эксплуатации месторождений в северных районах. Тема 6. Правовые методы рационального природопользования Правовые аспекты охраны окружающей среды. Система органов экологического управления на предприятиях. Методы оценки ущерба и воздействия горного производства на окружающую среду. Методы стимулирования природоохранной деятельности. Платность пользования природными ресурсами.				
ИТОГО по 7-му семестру	26	0	34	82
ИТОГО по дисциплине	26	0	34	82

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение экологической нагрузки на экосистему в следствии хозяйственной и промышленной деятельности человека
2	Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника. Изучение влияния высоты источника и рельефа на приземную концентрацию вредных веществ на различных расстояниях от источника выброса.
3	Расчет загрязнения атмосферы при выбросах газовой смеси из источника с прямоугольным устьем. Изучение влияния диаметра источника выброса на приземную концентрацию вредных веществ.
4	Расчет загрязнения атмосферы выбросами линейного источника.
5	Расчет выбросов при буровзрывных и выемочно-погрузочных работах на карьере
6	Расчет выбросов от породных отвалов и неорганизованных источников при добыче строительных материалов.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Расчет валовых выбросов предприятия, ведущего добычу полезных ископаемых открытым способом
8	Определение производительности и геометрических размеров решеток для очистки сточных вод.
9	Определение конструктивных размеров и производительности отстойных аппаратов для очистки сточных вод
10	Определение производительности сооружений химической и физико-химической очистки сточных вод
11	Определение производительности сооружений биологической очистки сточных вод
12	Разработка мероприятий по уменьшению влияния на окружающую среду предприятий, ведущих добычу полезных ископаемых открытым способом
13	Разработка мероприятий по уменьшению влияния на окружающую среду предприятий, ведущих добычу полезных ископаемых подземным способом
14	Разработка мероприятий по уменьшению влияния на окружающую среду предприятий, ведущих добычу нефти и газа
15	Разработка мероприятий по уменьшению влияния на окружающую среду обогатительных фабрик
16	Разработка мероприятий по уменьшению влияния на окружающую среду нефтеперерабатывающих заводов
17	Разработка мероприятий по уменьшению влияния на окружающую среду при подземном строительстве

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем : учебник для вузов. М. : Химия, 2002. 608 с.	15
2	Калыгин В. Г. Промышленная экология : учебное пособие для вузов. 5-е изд., испр. и доп. Москва : Академия, 2017. 366 с. 23,0 усл. печ. л.	24
3	Семенова И. В. Промышленная экология : учебное пособие для вузов. Москва : Академия, 2009. 520 с.	17
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Горное дело и окружающая среда : учебник / Сластунов С.В., Королева В.Н., Коликов К.С., Куликова Е. Ю. Москва : Логос, 2001. 271 с.	5
2	Михайлов Ю. В., Коворова В. В., Морозов В. Н. Горнопромышленная экология : учебное пособие для вузов. Москва : Академия, 2011. 336 с. 21,0 усл. печ. л.	2
3	Панов Г. Е., Петряшин Л. Ф., Лысяный Г. Н. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. М. : Недра, 1986. 244 с.	14
4	Хаустов А.П., Редина М.М. Охрана окружающей среды при добыче нефти. М. : Дело, 2006. 551 с.	15
5	Челпанова Е. В., Литвиновская Н. А. Горнопромышленная экология : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2019. 111 с. 7,0 усл. печ. л.	20
2.2. Периодические издания		
1	Горное эхо : вестник Горного института научный и общественно-политический журнал. Пермь : Гор. ин-т УрО РАН, 1998 - .	1
2	Горный журнал : научно-технический и производственный журнал. Москва : Руда и металлы, 1825 - .	1

3	Горный информационно-аналитический бюллетень : научно-технический журнал. Москва : Мир горн. кн. : Изд-во МГГУ : Горн. кн., 1992 - .	1
4	Экология производства : научно-практический журнал. Москва : Отрасл. ведомости, 2004 - .	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Игнатова А. Ю. Горнопромышленная экология : курс лекции? для студентов направления подготовки 21.05.04 «горное дело». Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. 131 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-115117	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Панин А. В. Экологическое право и законодательство. Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018. 48 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-111763	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Туртыгина Н. А. Горнопромышленная экология : курс лекции?. 2-е изд., стереотип. Норильск : НГИИ, 2014. 116 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-155870	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Челпанова Е. В., Литвиновская Н. А. Горнопромышленная экология : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2019. 112 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-161027	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	интерактивная доска	1
Лекция	персональный компьютер (ноутбук)	1
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	интерактивная доска	1
Практическое занятие	персональный компьютер (ноутбук)	1
Практическое занятие	проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Горнопромышленная экология»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
Направленность (специализация) **образовательной программы:** Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра: «Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения: Очная

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
Направленность (специализация) **образовательной программы:** Маркшейдерское дело
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра: «Маркшейдерское дело, геодезия и геоинформационные системы»
Форма обучения: Очная

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
Направленность (специализация) **образовательной программы:** Электрификация и автоматизация горного производства
Направленность (специализация) **образовательной программы:** Горные машины и оборудование
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра: «Горная электромеханика»
Форма обучения: Очная/заочная

Направление подготовки: 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность (специализация) **образовательной программы:** Физические процессы горного или нефтегазового производства
Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)
Выпускающая кафедра: «Разработка месторождений полезных ископаемых»
Форма обучения: Очная

Курс: 4 **Семестр:** 7

Трудоёмкость:

Кредитов по базовому учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по базовому учебному плану: 180 ч.

Виды промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля (раздела). В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1). Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего и рубежного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий лабораторных работ. Виды контроля сведены в таблицу 1.1

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый Дифференцированный зачет
	Л	ПЗ	Л	ПЗ	
Усвоенные знания					
3.1 знает экологические и техногенные последствия горного или нефтегазового производства;	ТО1		КР1		ТВ
3.2 Знает основные принципы по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	ТО1-ТО6		КР 1, КР 2, КР 3		ТВ
3.3 знает основные методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве	ТО1-ТО6		КР 1, КР 2, КР 3		ТВ
3.4 знает нормативные документы по экологической безопасности при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений;	ТО1-ТО6		КР 1, КР 2, КР 3		ТВ
3.5 знает основные принципы обеспечения рационального и комплексного освоения георесурсного	ТО1-6		КР 1, КР 2, КР 3		ТВ

потенциала недр;					
Освоенные умения					
у.1 умеет использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасности жизнедеятельности;		ПЗ1-ПЗ17		ОПЗ	ПЗД
у.2 умеет прогнозировать гидрогеологические условия и геодинамическую обстановку производства горных работ и их влияние на окружающую среду;		ПЗ1-ПЗ17		ОПЗ	ПЗД
у.3 умеет разрабатывать и использовать энерго- и ресурсосберегающие технологии и мероприятия по охране окружающей природной среды при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве;		ПЗ1-ПЗ17		ОПЗ	ПЗД
Приобретенные владения					
в.2 владеет основными методами качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства;		ПЗ1-ПЗ17		ОПЗ	ПЗД
в.3 владеет навыками разработки природоохранных мероприятий при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве.		ПЗ1-ПЗ17		ОПЗ	ПЗД

ТО1- ТО6 – теоретический опрос;

КР1, КР2, КР3 – рубежная контрольная работа;

ПЗ- оценка работы студента на практических занятиях;

ОПЗ – отчет по практической работе;

ТВ – теоретический вопрос;

ПЗД – практическое задание.

Итоговой оценкой освоения компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, выставляемая по результатам текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования,

контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала проводится в процессе работы студентов на практических занятиях и в форме выборочного теоретического опроса студентов по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, проводится в форме рубежных контрольных работ, освоенных умений и приобретенных владений - в виде защиты отчётов по практическим работам, после изучения каждого модуля учебной дисциплины.

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Запланировано 3 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания первой ПК по модулю 1 «Методы качественного и количественного анализа опасных и вредных антропогенных факторов горного или нефтегазового производства»:

1. Электромагнитное загрязнение. Источники загрязнения на предприятиях, ведущих добычу и переработку полезных ископаемых. Меры защиты
2. Шумовое загрязнение. Источники загрязнения на предприятиях, ведущих добычу и переработку полезных ископаемых. Меры защиты
3. Радиационное загрязнение. Источники загрязнения на предприятиях, ведущих добычу и переработку полезных ископаемых. Меры защиты. Виды доз согласно НРБ-96
4. Тепловое загрязнение. Источники загрязнения на предприятиях, ведущих добычу и переработку полезных ископаемых. Меры защиты
5. Форы нарушений, характерные для предприятий, ведущих добычу полезных ископаемых.
6. Источники поступления в атмосферу загрязняющих веществ с производственных объектов горнодобывающей и нефтегазовой промышленности
7. Источники поступления в водоемы и почву загрязняющих веществ с производственных объектов горнодобывающей и нефтегазовой промышленности
8. Влияние горной и нефтегазовой промышленности на земную поверхность

Типовые задания второй ПК по модулю 2 «Основные принципы по снижению техногенной нагрузки на воздушную среду и водные объекты при добыче, переработке полезных ископаемых и подземном строительстве»:

1. Способы уменьшения объема пылегазовых выбросов предприятий, ведущих добычу полезного ископаемого открытым и подземным способами
2. Конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки пылеуловителей
3. Методы очистки газообразных выбросов предприятий
4. Способы уменьшения объема сточных вод предприятий, ведущих добычу полезного ископаемого открытым и подземным способом
5. Удаление из сточных вод взвешенных частиц и растворенных веществ

Типовые задания третьей ПК по модулю 3 «Основные принципы рационального природопользования»:

1. Примеры комплексного использования ресурсов при добыче полезных ископаемых
2. Способы уменьшения влияния горной промышленности на земную поверхность

3. Конструкции наземных хранилищ отходов, конструкции экранов хранилищ отходов
4. Требования, предъявляемые к контейнерам, используемым для хранения отходов
5. Обеспечение полноты извлечения полезных ископаемых при их добыче и переработке
6. Охрана неиспользуемых запасов полезных ископаемых достигается за счет
7. Рекультивация нарушенных земель, последовательность выполнения работ
8. Примеры рекультивации нефтезагрязненных земель
9. Направления использования подземного пространства
10. Охрана ландшафтов при разведке и эксплуатации месторождений в северных районах
11. Методы стимулирования природоохранной деятельности
12. Ущерб от загрязнения окружающей природной среды
13. Факторы, влияющие на размер платы за загрязнение окружающей среды

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Защита отчетов по работам практических занятий

Всего запланировано 17 практических занятий. Типовые темы работ приведены в РПД.

Каждый студент получает индивидуальное задание. В результате выполнения типовых работ практических занятий и самостоятельного анализа и обобщения полученных результатов для заданных условий (например предприятие, где планируется производственная практика) студент разрабатывает мероприятия по уменьшению влияния на окружающую среду предприятий, ведущих добычу, переработку полезных ископаемых или строительство подземных объектов.

Защита отчетов по работам практических занятий проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Дифференцированный зачет выставляется по результатам текущего и рубежного контроля студента по данной дисциплине до начала экзаменационной сессии, во время зачетной недели или на последнем занятии по дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) рубежная аттестация в виде дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗД) для проверки освоенных умений и владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Электромагнитное загрязнение. Источники загрязнения на предприятиях, ведущих добычу и переработку полезных ископаемых. Меры защиты
2. Шумовое загрязнение. Источники загрязнения на предприятиях, ведущих добычу и переработку полезных ископаемых. Меры защиты
3. Радиационное загрязнение. Источники загрязнения на предприятиях, ведущих добычу и переработку полезных ископаемых. Меры защиты. Виды доз согласно НРБ-96

4. Тепловое загрязнение. Источники загрязнения на предприятиях, ведущих добычу и переработку полезных ископаемых. Меры защиты
5. Формы нарушений, характерные для предприятий, ведущих добычу полезных ископаемых.
6. Источники поступления в атмосферу загрязняющих веществ с производственных объектов горнодобывающей и нефтегазовой промышленности
7. Источники поступления в водоемы и почву загрязняющих веществ с производственных объектов горнодобывающей и нефтегазовой промышленности
8. Влияние горной и нефтегазовой промышленности на земную поверхность
9. Способы уменьшения объема пылегазовых выбросов предприятий, ведущих добычу полезного ископаемого открытым и подземным способами
10. Конструкция, принцип работы, достоинства и недостатки пылеуловителей
11. Методы очистки газообразных выбросов предприятий
12. Способы уменьшения объема сточных вод предприятий, ведущих добычу полезного ископаемого открытым и подземным способом
13. Удаление из сточных вод взвешенных частиц и растворенных веществ
14. Примеры комплексного использования ресурсов при добыче полезных ископаемых
15. Способы уменьшения влияния горной промышленности на земную поверхность
16. Конструкции наземных хранилищ отходов, конструкции экранов хранилищ отходов
17. Требования, предъявляемые к контейнерам, используемым для хранения отходов
18. Обеспечение полноты извлечения полезных ископаемых при их добыче и переработке
19. Охрана неиспользуемых запасов полезных ископаемых достигается за счет
20. Рекультивация нарушенных земель, последовательность выполнения работ
21. Примеры рекультивации нефтезагрязненных земель
22. Направления использования подземного пространства
23. Охрана ландшафтов при разведке и эксплуатации месторождений в северных районах
24. Методы стимулирования природоохранной деятельности
25. Ущерб от загрязнения окружающей природной среды
26. Факторы, влияющие на размер платы за загрязнение окружающей среды

Типовые практические задания для контроля приобретенных умений и владений:

1. Разработать технологическую схему очистки стоков от крупнодисперсных частиц. Определить размеры решеток и количество улавливаемых ими загрязнений для очистной станции с заданной средней производительностью, общим коэффициентом неравномерности водоотведения.
2. Разработать технологическую схему очистки стоков от нефтепродуктов. Для заданных условий (суточный расход производственных сточных вод; расчетный часовой расход; содержание нефтепродуктов в поступающей воде и в осветленной воде). Рассчитать горизонтальные нефтеловушки.
3. Охарактеризовать влияние на окружающую природную среду предприятия, ведущего добычу заданного полезного ископаемого. Рассчитать количество пыли, выбрасываемой в атмосферу карьерным автотранспортом.
4. Охарактеризовать влияние на окружающую природную среду предприятия, ведущего добычу заданного полезного ископаемого. Рассчитать максимальную приземную концентрацию вредных веществ, если источником выброса является обогатительная фабрика имеющая вытянутую форму.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов для зачета хранится на выпускающей кафедре.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме

утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.