

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 25 » ноября 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Промышленная экология** _____
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ **108 (3)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **20.03.02 Природообустройство и водопользование** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Природообустройство и природоохранная деятельность** _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование комплекса знаний и умений в области обеспечения экологической безопасности промышленных производств, технологических, экономических, биологических, социальных и других связей между человеком, объектами хозяйственной деятельности и окружающей средой, позволяющих выявлять источники загрязнения окружающей среды на производстве, определять специфику их воздействия и предлагать меры по снижению этого воздействия.

Задачи дисциплины:

- усвоение закономерностей производственных процессов, технологических систем и взаимосвязей между производственными процессами и воздействием предприятия на окружающую среду;
- формирование умений выбора технологических схем обеспечения экологической безопасности промышленных производств различных отраслей;
- формирование навыков работы с технической и технологической документацией, с методическими и справочными материалами, навыков анализа потоков веществ и энергии в производственном процессе и идентификации выбросов, сбросов и отходов на различных этапах производственного процесса.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Технологические системы, природно-технические геосистемы, системы инженерно-экологического обеспечения производства, природоохранные технологии

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает классификацию отраслей добывающей и перерабатывающей промышленности, основные виды производств, потребляемые виды сырья и топлива, принципы анализа технологической схемы производства и построения схемы материального баланса производства, основные виды воздействия на атмосферный воздух и водные объекты, специфику образующихся отходов, методы и технологии защиты окружающей среды на производстве	Знает виды и технологические режимы природоохранных объектов (технологий, оборудования), порядок планирования, разработки и проведения мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности, в том числе по восстановлению нарушенных земель и водопользованию	Зачет
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет анализировать специфику воздействия промышленного предприятия на окружающую среду с учетом видов применяемого сырья и топлива, протекающих технологических процессов и применяемого оборудования и обосновывать применение того или иного оборудования для очистки пылегазовых выбросов, сточных вод и обращения с отходами, предлагать мероприятия по повышению экологической эффективности производства	Умеет разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности, в том числе по восстановлению нарушенных земель, водоподготовке и водоочистке в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов и контролировать соблюдение технологических режимов природоохранных объектов	Зачет
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками обоснования предлагаемых мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической	Владеет навыками документирования информации о результатах планирования, разработки и проведения мероприятий по повышению	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		безопасности промышленных предприятий с учетом специфики деятельности предприятий и его воздействия на окружающую среду	эффективности природоохранной деятельности, в том числе по восстановлению нарушенных земель и водопользованию	
ПК-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает наилучшие доступные технологии основных отраслей промышленного производства и способы повышения экологической эффективности производства, основные технологические процессы, используемые на производстве	Знает нормативные и методические требования в области охраны окружающей среды, природообустройства и водопользования, технологические процессы и режимы производства на промышленных предприятиях; порядок учета данных экологического мониторинга и контроля	Зачет
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет анализировать технологическую схему производства и выявлять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, оценить экологические риски и предлагать организационные и технические способы снижения воздействия на окружающую среду	Умеет проводить мониторинг и учет показателей окружающей среды, природообустройства и водопользования в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов	Зачет
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеет навыками организации работ по проведению экологического мониторинга и контроля, производить на основе полученных данных оценку в области природообустройства, водопользования и охраны окружающей среды	Владеет навыками фиксировать данные экологического мониторинга и контроля и производить на основе полученных данных оценку в области природообустройства, водопользования и охраны окружающей среды	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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	СРС
6-й семестр				
Человек, общество, промышленность и окружающая среда	1	0	4	6
Развитие общественных потребностей и антропогенной нагрузки на окружающую природную среду. Противоречие между растущими общественными потребностями и способностью окружающей среды удовлетворять эти потребности. Экологические проблемы общества и состояние окружающей среды. Тенденции изменения окружающей среды. Биосфера, техносфера. Природно-техническая геосистема. Социально-эколого-экономическая система, основные проблемы и пути развития. Взаимодействие основных факторов в системе «общество – окружающая природная среда». Экологические парадигмы мирового развития. Римский клуб и «Пределы роста». Гармоничное развитие природы и техники, научно-обоснованный компромисс.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Влияние промышленности на окружающую среду	1	0	4	6
Ресурсы, потребляемые промышленным предприятием (сырье, энергия, вода, воздух, земля), целевые и побочные продукты, воздействия предприятия на окружающую среду (выбросы, сбросы, отходы, физические воздействия). Ресурсные циклы. Классификация промышленного производства, добывающие и перерабатывающие отрасли промышленности. Базовые отрасли (производства) (горнодобывающая промышленность, металлургический комплекс, машиностроение, топливно-энергетический комплекс, строительный комплекс, сельское хозяйство и др.) и окружающая среда. Классификация и объемы потребления природных ресурсов. Классификация и источники загрязнения окружающей среды.				
Методические основы промышленной экологии	2	0	4	6
Технологическая схема производства, анализ материальных потоков, оценка предотвращенного экологического ущерба, оценка экологических аспектов жизненного цикла природно-технической геосистемы, оценка параметров воздействия технологии на окружающую среду, критериальная оценка и ранжирование технологий. Оценка эффективности природоохранных мероприятий. Сравнительная оценка технологий. Оценка жизненного цикла продукции. Экологические аспекты и потенциальное воздействие продукции или процесса в течение всего его жизненного цикла. Сбор, анализ и интерпретация информации, сопоставление и оценка входных потоков, выходных потоков, а также возможных воздействий на окружающую среду.				
Механизмы внедрения принципов рационального природопользования на производстве	2	0	4	6
Информационные механизмы – исследования, прогнозирование, образование, просвещение, пропаганда, воспитание. Административные механизмы, правовые и контрольные. Финансово-экономические механизмы – кредиты, субсидии, льготы и др. Взыскания – налоги, штрафы и др. Ответственность – арест, отстранение и др. Оценка рисков. Экологический аудит, оценка воздействий на окружающую среду, экологическая экспертиза.				
Наилучшие доступные технологии основных отраслей промышленности	2	0	4	6
Определение наилучшей доступной технологии. Практика применения наилучших доступных технологий в мире и в России. Предотвращение и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
минимизация негативного воздействия на окружающую среду. Области применения наилучших доступных технологий. Выбор и критерии наилучших доступных технологий. Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, вертикальные и горизонтальные. Внедрение наилучшей доступной технологии.				
Энерго- и ресурсосбережение, рациональное природопользование	2	0	4	8
Эффективность использования энергии. Энергосбережение, основные направления энергосбережения на производстве. Рациональное использование материальных ресурсов, технологии комплексного использования сырья. Накопленный ущерб, ресурсный потенциал объектов захоронения отходов. Удельные показатели, энерго- и ресурсоемкость производства. Принципы малоотходных и безотходных производств. Экологизация разных отраслей промышленности.				
Экономика замкнутого цикла в промышленном производстве	2	0	6	8
Устойчивое развитие. Понятие экономики замкнутого цикла. Принципы экономики замкнутого цикла. От линейной экономики к экономике замкнутого цикла, предпосылки формирования модели экономики замкнутого цикла. Преимущества экономики замкнутого цикла. Инструменты внедрения и развития модели экономики замкнутого цикла. Национальные планы по переходу к экономике замкнутого цикла. Применение моделей экономики замкнутого цикла на промышленных предприятиях. Вторичные материальные и энергетические ресурсы. Замкнутые производственные циклы. Промышленные экосистемы. Территориально-производственные комплексы. Промышленный симбиоз и экотехнопарки. Экодизайн.				
Перспективы развития промышленности и экологизация	2	0	6	8
Технический прогресс, автоматизация и цифровизация и их роль в ресурсосбережении. Ответственные исследования и инновации. Передовые технологии и материалы. Роль общества в направлении развития производства.				
ИТОГО по 6-му семестру	14	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	14	0	36	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Основные отрасли промышленности. Промышленное производство Пермского края. Основные отрасли промышленного производства, играющие важную роль в экономике, использующие большие объемы сырья и природных ресурсов, оказывающие значительное воздействие на окружающую среду. Специфика промышленного производства Пермского края
2	Взаимодействия промышленного производства с окружающей средой. Основные факторы воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду на примере основных отраслей промышленности.
3	Технологическая схема промышленного производства. Основные принципы построения технологической схемы промышленного производства на примере основных отраслей промышленности. Технологическая схема производства как основа для управления воздействием предприятия на окружающую среду.
4	Принципы анализа материальных потоков технологии промышленного производства. Законы сохранения массы, законы сохранения энергии. Принципиальная технологическая блок-схема с указаниями материальных потоков. Пространственные и временные границы системы. Количественная оценка потоков.
5	Анализ эффективности методов и оборудования для очистки пылегазовых выбросов, очистки сточных вод, утилизации и обезвреживания отходов. Оценка степени очистки пылегазовых выбросов, сточных вод. Оценка объемов продукции из вторичных ресурсов.
6	Лесное хозяйство, лесозаготовка и деревообработка как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
7	Целлюлозно-бумажная промышленность как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
8	Добычи, транспортировка и переработка нефти и газа как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
9	Горнодобывающая и химическая промышленность как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
10	Теплоэнергетика как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
11	Гидроэнергетика, атомная и альтернативная энергетика как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
12	Сельское хозяйство, легкая и пищевая промышленность как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
13	Черная и цветная металлургия как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
14	Машиностроение, строительство и производство строительных материалов как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
15	Коммунальное хозяйство (санитарная очистка, обращение с отходами, водоснабжение и водоочистка) как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.
16	Транспорт (авто-, железнодорожный, авиационный и водный) как объект воздействия на окружающую среду. Экологические проблемы и воздействие отрасли на окружающую среду. Методы, технологии и аппараты по защите окружающей среды. Природоохранные мероприятия и перспективные технологии.

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, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

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	Акинин Н. И. Промышленная экология : принципы, подходы, технические решения учебное пособие для вузов. 2-е изд, испр. и доп. Москва : Интеллект, 2011. 311 с.	30
2	Семенова И. В. Промышленная экология : учебное пособие для вузов. Москва : Академия, 2009. 520 с.	17
3	Хван Т.А. Промышленная экология. Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. 315 с.	16
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Голик В.И., Комашенко В.И., Дребенштедт К. Охрана окружающей среды : учебное пособие. М. : Высш. шк., 2007. 270 с.	5
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	Лотош В. Е. Переработка отходов природопользования : учебное пособие. Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2002. 463 с.	10
4	Мазур И. И., Молдаванов О. И. Курс инженерной экологии : учебник для вузов. 2-е, испр. и доп. М. : Высш. шк., 2001. 510 с., 4 л. ил.	105
5	Родионов А. И., Клушин В. Н., Торочешников Н. С. Техника защиты окружающей среды : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Химия, 1989. 512 с.	47
2.2. Периодические издания		
1	Альтернативная энергетика и экология	1
2	Экология и промышленность России	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	Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям	http://burondt.ru/index/its-ndt.html	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
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
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/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер и проектор	1
Практическое занятие	Компьютер и проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Промышленная экология»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленность (профиль) образовательной программы: Природообустройство и природоохранная деятельность (общий профиль, СУОС)

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Охрана окружающей среды

Форма обучения: Очная

Курс: 3

Семестр: 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 6 семестр

Пермь 2021

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 (6-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, курсовая работа, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются 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, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, практических занятий и зачета. 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		Промежуточный	
	С	ТО		Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
3.1. классификация отраслей добывающей и перерабатывающей промышленности, основные виды производств, потребляемые виды сырья и топлива, принципы анализа технологической схемы производства и построения схемы материального баланса производства, основные виды воздействия на атмосферный воздух и водные объекты, специфику образующихся отходов, методы и технологии защиты окружающей среды на производстве		ТО		КР1		ТВ
3.2. наилучшие доступные технологии основных отраслей промышленного производства и способы повышения экологической эффективности производства, основные технологические процессы, используемые на производстве, методы, способы и технологии снижения экологических рисков		ТО		КР2		ТВ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточный	
	С	ТО		Т/КР		Зачёт
Освоенные умения						
У.1. анализ специфики воздействия промышленного предприятия на окружающую среду с учетом видов применяемого сырья и топлива, протекающих технологических процессов и применяемого оборудования и обоснование применения того или иного оборудования для очистки пылегазовых выбросов, сточных вод и обращения с отходами, обоснование мероприятия по повышению экологической эффективности производства			ИЗ			ПЗ
У.2. анализ технологической схемы производства и выявление основных факторов, влияющих на экологическую безопасность, оценка экологических рисков, обоснование организационных и технических способов снижения воздействия на окружающую среду			ИЗ			ПЗ
Приобретенные владения						
В.1. навыки обоснования предлагаемых мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности промышленных предприятий с учетом специфики деятельности предприятий и его воздействия на окружающую среду			ИЗ			ПЗ
В.2. навыки организации работ по проведению анализа экологической безопасности производств и оценки экологических рисков с учетом специфики промышленного производства			ИЗ			ПЗ

ТО – теоретический опрос; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа), ИЗ – индивидуальное задание, ТВ – теоретический вопрос, ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов 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 бланочного 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 усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится 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, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Методы промышленной экологии», вторая КР – по модулю 2 «Технологические аспекты промышленной экологии».

Типовые задания первой КР:

1. Анализ материального баланса как способ выявления факторов воздействия на окружающую среду

2. Использование анализа жизненного цикла для оценки экологической эффективности производства.

Типовые задания второй КР:

1. Наилучшие доступные технологии, критерии и примеры.

2. Энергоемкость производства как критерий экологической эффективности.

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

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

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

2.3.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Промэкология как наука о взаимодействии объектов хозяйственной деятельности человека с окружающей средой.
2. Классификация видов загрязнений окружающей среды и загрязняющих агентов.
3. Жизненный цикл природно-технической геосистемы. Экологические требования к жизненному циклу промышленных объектов.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Разработайте и проведите анализ технологической блок-схемы с указанием материальных потоков для технологии производства тепла и энергии на угольной ТЭЦ. Оцените параметры воздействия технологии на окружающую среду.
2. Разработайте и проведите анализ технологической блок-схемы с указанием материальных потоков для технологии разведения крупного рогатого скота. Оцените параметры воздействия технологии на окружающую среду.
3. Разработайте и проведите анализ технологической блок-схемы с указанием материальных потоков для технологии добычи нефти. Оцените параметры воздействия технологии на окружающую среду.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Предложите аппарат для очистки воздуха от дурнопахнущих соединений. Ответ обоснуйте.
2. Предложите аппарат для очистки воздуха от хлороводорода. Ответ обоснуйте.
3. Предложите аппарат для очистки воздуха от сероводорода. Ответ обоснуйте.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

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

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.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

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.