

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

« 14 » июня 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Экологические проблемы металлургического производства
(наименование)

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

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

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

Направление подготовки: 22.03.02 Металлургия
(код и наименование направления)

Направленность: Металлургия (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление с современными представлениями о техногенном влиянии на окружающую среду и инженерными методами защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства; изучение принципов разработки безотходных и ресурсосберегающих технологий в металлургии; формирование экологического мировоззрения и воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

Задачи дисциплины: изучение принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы, инженерных методов защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства;

формировать умения проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов и оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов и агрегатов;

овладеть оценкой эффективности природоохранных мероприятий.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Техногенные факторы; способы повышения экологической чистоты металлургического и машиностроительного производств.

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-2	ИД-1ОПК-2	Знает основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники, принципы защиты окружающей среды от негативного воздействия металлургической и машиностроительной промышленности.	Знает основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники.	Зачет
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов и анализа последствий возможных аварий и катастроф в машиностроительном и металлургическом производстве на экосистему	Владеет навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов.	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	Знает основы экономики, менеджмента и экологической политики предприятия	Знает основы экономики и менеджмента.	Зачет
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Умеет решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики, менеджмента и экологической безопасности производства	Умеет решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики и менеджмента	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеет навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области экономики и менеджмента и рационального природопользования и защиты окружающей среды от негативного воздействия металлургической и машиностроительной промышленности	Владеет навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области экономики и менеджмента	Отчёт по практическом у занятию
ПКО-2	ИД1-ПКО-2	Знает основы материаловедения и металловедения; теорию и практику термообработки; типовые технологические процессы термообработки; виды, сферы и безопасность применения охлаждающих сред; технологические	Знает основы материаловедения и металловедения; теорию и практику термообработки; типовые технологические процессы термообработки; виды, сферы и безопасность применения охлаждающих сред; технологические свойства и особенности термической обработки	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		свойства и особенности термической обработки металлов; технологичность и экологическую безопасность процессов термической обработки; вредные вещества, используемые и/или образующиеся при металлургическом и машиностроительном производстве; типы и характеристики технологического оборудования; назначение и характеристики применяемых марок сталей и сплавов; принципов рационального природопользования.	металлов; технологичность и экологическую безопасность процессов термической обработки; типы и характеристики технологического оборудования; назначение и характеристики применяемых марок сталей и сплавов.	
ПКО-2	ИД2-ПКО-2	Умеет решать задачи в области термической обработки, применяя принципы рационального использования природных ресурсов, используемых в машиностроительной и металлургической промышленности	Умеет решать задачи в области термической обработки.	Индивидуальное задание
ПКО-2	ИД3-ПКО-2	Владеет навыками проведение экологически безопасных видов термической обработки, владеет навыками подбора экологически безопасных охлаждающих сред..	Владеет навыками проведение термической обработки.	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- 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	
4-й семестр				
				СРС

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основные понятия и принципы экологии в металлургии. Промышленность и экосистема. Законодательство в области природопользования. Принципы рационального природопользования	4	0	3	4
Введение. Значение экологии в металлургическом производстве Современное понимание экологии как науки об экосистемах и био-сфере. Основные термины, понятия, определения. Экологический кризис. Мониторинг окружающей среды. Экологическая экспертиза Законодательство и сотрудничество в области охраны окружающей среды и методы регулирования природопользования Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство, правовые и социальные нормы. Права и ответственность за нарушение природоохранного законодательства. Принципы рационального природопользования				
Загрязнение окружающей среды. Методы защиты окружающей среды.	3	0	9	15
Охрана воздушного бассейна «Организованные» и «неорганизованные» видимые загрязнения, невидимые загрязнения токсического характера. Классификация выбросов по классу опасности. Охрана водного бассейна. Методы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Утилизация шлаков, шламов, выбросов.				
Экологические проблемы металлургического и машиностроительного производств.	4	0	12	25
Экологические проблемы доменного производства Выбросы при доменном производстве. Экологические риски при производстве чугуна. Экологические проблемы сталеплавильного производства Выбросы при сталеплавильном производстве. Экологические риски при производстве сталей. Экологические проблемы кузнечного и прокатного производств Выбросы при изготовлении поковок и проката. Экологические риски при кузнечном и прокатном производстве.				
Экологические проблемы термического производства.	5	0	12	10
Влияние термической обработки на состояние окружающей среды. Технология термического упрочнения сталей 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
сплавов на металлургических и машиностроительных предприятиях. Факторы термического производства, влияющие на состояние окружающей среды Анализ способов повышения экологической безопасности при термической обработке Новые способы термического упрочнения: индукционный нагрев, обработка в импульсном электромагнитном поле, электронно-лучевая и лазерная термообработка.				
ИТОГО по 4-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Оценка ответственности за нарушение природо-охранного законодательства в России и за рубежом.
2	Сравнение возможных способов очистки отходящих промышленных газов и пылеулавливающие устройства различного действия.
3	Сравнение методов очистки сточных вод: механические, физико-химические, биологические. Выделить наиболее эффективные.
4	Анализ методов утилизации твердых бытовых отходов на примере металлургических предприятий России.
5	Оценка экологической опасности доменного производства на примере металлургических предприятий России.
6	Оценка экологической опасности сталеплавильного производства на примере металлургических предприятий России.
7	Оценка экологической опасности при производстве заготовок на примере металлургических предприятий России и Пермского края.
8	Проведение экологической экспертизы технологий термического производства

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 и 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, индивидуальным 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	Иванов Б. А. Инженерная экология : монография / Б. А. Иванов. - Ленинград: Изд-во Ленинград. ун-та, 1989.	1
2	Инженерная экология литейного производства : учебное пособие для вузов / А. Н. Болдин [и др.]. - Москва: Машиностроение, 2010.	2
3	Морозова О. В. Инженерная экология : учебное пособие / О. В. Морозова, С. Г. Козлов. - Пермь: Изд-во БФ ПНИПУ, 2013.	3
4	Экология металлургического производства / Ладыгичев М.Г., Чижикова В.М., ред. Чижикова В.М., - М.: Теплоэнергетик, 2002. - (Сырье для черной металлургии : Справ.: В 2 т; Т.2).	2

5	Экология металлургического производства / Ладыгичев М.Г., Чижикова В.М., ред. Чижикова В.М., - М.: Теплоэнергетик, 2002. - (Сырье для черной металлургии : Справ.: В 2 т; Т.2).	2
6	Экология металлургического производства / М. Г. Ладыгичев, В. М. Чижикова. - Москва: , Машиностроение-1, Теплоэнергетик, 2002. - (Сырье для черной металлургии : справочник : в 2 т.; Т. 2).	1
7	Экология металлургического производства / М. Г. Ладыгичев, В. М. Чижикова. - Москва: , Машиностроение-1, Теплоэнергетик, 2002. - (Сырье для черной металлургии : справочник : в 2 т.; Т. 2).	1
8	Экология металлургического производства / М.Г. Ладыгичев, В.М. Чижикова. - М.: , Теплотехник, 2005. - (Сырье для черной металлургии : справ. в 2 т; Т. 2).	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бубнов А.Г. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза : учебно- методическое пособие для вузов / А.Г. Бубнов, В.И. Гриневиц, Н.А. Кувькин. - Иваново: Изд-во ИГХТУ, 2004.	5
2	Букс И.И. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) : программа курса и учебно-метод. материалы / И.И. Букс, С.А. Фомин. - Москва: Изд-во МНЭПУ, 1997.	1
3	Винокуров А. Ю. Экологическое право России : учебник для бакалавров / А. Ю. Винокуров. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017.	4
4	Воскобойников В.Г. Общая металлургия : учебник для вузов / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. - М.: Академкнига, 2005.	9
5	Экологическая экспертиза : учебное пособие для вузов / В.К. Донченко [и др.]. - М.: Академия, 2005.	7
6	Экологическое право России : сборник нормативных правовых актов и документов : учебное пособие для вузов / сост. Г. А. Волков; А. К. Голиченков; под ред. А. К. Голиченкова. - Москва: БЕК, 1997.	1
7	Экология металлургического производства / М. Г. Ладыгичев, В. М. Чижикова. - Москва: , Машиностроение-1, Теплоэнергетик, 2002. - (Сырье для черной металлургии : справочник : в 2 т.; Т. 2).	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
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	Болдин А. Н. Инженерная экология литейного производства / Болдин А. Н., Яковлев А. И., Тепляков С. Д., Шпектор А. А. - Москва: Машиностроение, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/lan738	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Коротченко И. С. Экологическая экспертиза : краткий курс лекций / Коротченко И. С. - Красноярск: КрасГАУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-103871	локальная сеть; 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 27.03.2022)
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
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	Проектор, экран, ноутбук	1
Практическое занятие	Проектор, экран, ноутбук	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
«Экологические проблемы металлургического производства»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	22.03.02 Металлургия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Металловедение и технология термической обработки стали и высокопрочных сплавов, Металловедение, термическая обработка и экспертиза
Квалификация выпускника:	«бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов
Форма обучения:	Очная
Курс: 3	Семестр: 5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Зачёт:	5 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Экологические проблемы металлургического производства». 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 «Экологические проблемы металлургического производства».

Объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, 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 Методы экспериментальных исследований (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам 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		Итоговый
	С	ТО	ПЗ	Т/КР	Зачёт
Усвоенные знания					
3.1 знать основы экологии, принципы защиты окружающей среды от негативного воздействия металлургической и машиностроительной промышленности.		ТО1		КР1	ТВ
3.2 знать основы экологической политики предприятия, принципов рационального природопользования		ТО2		КР1	ТВ
3.3. знать основы безопасности применения охлаждающих сред; технологичность и экологическую безопасность процессов термической обработки; вредные вещества, используемые и/или образующиеся при металлургическом и машиностроительном производстве		ТО3		КР2	ТВ
Освоенные умения					
У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с учетом экологических ограничений			ПЗ1,2	КР2	ПЗ
У.2 уметь решать стандартные профессиональные задачи с учетом экологической безопасности			ПЗ1,2	КР1	ПЗ

производства						
У.3. уметь решать задачи в области термической обработки, применяя принципы рационального использования природных ресурсов, используемых в машиностроительной и металлургической промышленности			ПР 3,4,5	КР2		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов и анализа последствий возможных аварий и катастроф в машиностроительном и металлургическом производстве на экосистему			ПР6			ПЗ
В.2 владеть навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области рационального природопользования и защиты окружающей среды от негативного воздействия металлургической и машиностроительной промышленности			ПР7			ПЗ
В.3 владеть навыками проведения экологически безопасных видов термической обработки, владеет навыками подбора экологически безопасных охлаждающих сред.			ПР8, 9			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

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 практических работ, рефератов, презентаций 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 защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 9 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Промышленность и экосистема», вторая КР – по модулю 2 «Промышленное загрязнение окружающей среды и методы очистки».

Типовые задания первой КР:

1. Понятие об экосистеме;
2. Рациональное использование природных ресурсов;
3. Экологический мониторинг.

Типовые задания второй КР:

1. Возможные способы очистки отходящих промышленных газов.
2. Основные виды пылеулавливающих устройств.
3. Основные методы очистки сточных вод в металлургическом производстве.
4. Рециклинг воды в металлургическом производстве.

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

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется

индивидуальное комплексное задание студенту.

Тематика индивидуальных заданий:

1. Анализ проблемы загрязнения сточных вод. Способы очистки
2. Анализ проблемы загрязнения воздушного бассейна. Выбросы металлургических предприятий. Способы очистки.
3. Анализ способов утилизации и переработки твердых отходов металлургического производства.
4. Анализ проблемы загрязнения почв. Возможные последствия для жизни и здоровья населения, способы их предупреждения или предотвращения.
5. Анализ экологической обстановки городов, на территории которых находятся предприятия черной и цветной металлургии (Челябинск, Норильск, Пермь, Магнитогорск, Серов, Ижевск, Первоуральск, Чусовой). Пример темы: Экологическая обстановка Норильска, предприятие Норильский никель.
6. Рециклинг отходов металлургического производства (каждый выбирает тип отходов индивидуально или с преподавателем)

Индивидуальные задания выполняются в форме реферата и должны быть представлены в виде устного доклада с презентацией согласно теме, выданной преподавателем. Тема должна быть рассмотрена на примере одного из предприятий металлургического или машиностроительного комплекса. Всего в курсе три индивидуальных задания, каждый студент должен выполнить все три задания, которые обязательно представляются в виде презентации и устного доклада перед группой. Первые четыре темы из примера индивидуальных заданий – это тематики первого задания, пятая тема – это тематика второй презентации (задания), и 6 тема это вариант для выполнения третьего задания, общая тема звучит для всех одинакова, каждый студент выбирает индивидуально для себя предприятие на примере которого рассматривает способ переработки и т.д.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

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

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

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.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по вопросам. Вопросы из примера рубежных контрольных работ содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

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

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Современные методы очистки сточных вод.
2. Рециклинг и переработка отходов металлургического производства.
3. Особенности доменного производства. Основные выбросы доменного производства.
4. Выбросы при мартеновском производстве стали
5. Экологические риски при кузнечном и прокатном производстве и способы их предотвращения.
6. Факторы термического производства, влияющие на состояние окружающей среды.
7. Прогрессивные способы упрочнения стальных заготовок: индукционный нагрев, обработка в импульсном электромагнитном поле, электронно-лучевая и лазерная термообработка.
8. Применение современных технологичных сталей и сплавов, как способ улучшения экологической безопасности предприятия.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Оценка ответственности за нарушение природоохранного законодательства в России и за рубежом.
2. Сравнение возможных способов очистки отходящих промышленных газов и пылеулавливающие устройства различного действия.
3. Сравнение методов очистки сточных вод: механические, физико-химические, биологические. Выделить наиболее эффективные.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Оценка экологической опасности сталеплавильного производства на примере металлургических предприятий России.

2. Оценка экологической опасности при производстве заготовок на примере металлургических предприятий России и Пермского края.
3. Проведение экологической экспертизы технологий термического производства

2.4.2.2. 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.

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.