



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭПиОО
Д.В. Терентьев

09.03.2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг технологий материалов

Уровень высшего образования - магистратура

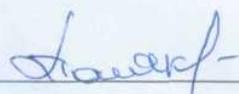
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт элитных программ и открытого образования
Кафедра	Инжиниринг технологий материалов
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

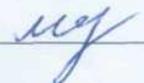
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Инжиниринг технологий материалов
25.02.2021, протокол № 1

Зав. кафедрой  М.А. Полякова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭПиОО
09.03.2021 г. протокол № 1

Председатель  Д.В. Терентьев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ИТМ, канд. техн. наук  Ю.В. Сомова

Рецензент:
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук  И.Ю. Мезин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг технологий материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.А. Полякова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг технологий материалов

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.А. Полякова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

являются:

- формирование эколого-хозяйственного мышления;
- получение необходимого объема знаний по научным основам рационального природопользования; по принципам организации природоохранной деятельности на металлургических предприятиях; по физическим, химическим и физико-химическим основам процессов очистки газов и воды, а так же рекультивации нарушенных земель; по конструктивным особенностям аппаратов и установок для очистки газов и воды.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инженерная экология входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Современные проблемы металлургии и материаловедения
- Инновационные процессы в производстве металлоизделий
- Научные основы создания моно- и полифункциональных материалов
- Системный анализ технических и технологических систем
- Проектирование технологических процессов производства металлоизделий
- Основы современного инжиниринга

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерная экология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен обоснованно определять и принимать обоснованные решения по разработке и оценке производственной ситуации в области инжиниринга технологий материалов
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов
ПК-2.2	Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов различного функционального назначения и изделий из них
ПК-3	Способен проводить анализ технологических процессов и оборудования для получения материалов и производства изделий из них различного функционального назначения
ПК-3.1	Разрабатывает технологические процессы для получения материалов различного функционального назначения с обоснованием принятых технических решений
ПК-3.2	Осуществляет выбор рациональных способов производства и

	технологического оборудования с применением фундаментальных знаний в области металлургии и материаловедения
ПК-3.3	Разрабатывает контрольные мероприятия текущего состояния производства и проводит корректирующие действия по совершенствованию технологических процессов получения материалов различного функционального назначения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 22,8 акад. часов;
- аудиторная – 20 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 49,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел								
1.1 Законодательство в области охраны атмосферно-го воздуха и водных ресурсов. Международное сотрудничество.	4	1			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Собеседование	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1			5			
2. Раздел								
2.1 Загрязнение окружающей среды металлургическими предприятиями. Классификация водных объектов, вод, примесей естественного и искусственного происхождения. Аэро и гидродисперсные системы, их классификация. Аэрозоли: дымы, пыли и туманы. Физические и физико-химические свойства аэрозолей: плотность, размеры, форма, дисперсный состав, смачиваемость, адгезия, электрические и магнитны.	4	2			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Собеседование	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		2			5			
3. Раздел								

3.1 Инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства.	4	1		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1		2/ИИ	5			
4. Раздел								
4.1 Пылеулавливание на металлургических заводах	4	1			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1			5			
5. Раздел								
5.1 Химические методы очистки отходящих газов. Дожигание, каталитическая нейтрализация; конструкция аппаратов, - сущность процессов, основы расчета, области и примеры применения. Дезодорация газовых выбросов; системы очистки от основных паро- и газообразных выбросов	4	1			7	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1			7			
6. Раздел								
6.1 Очистка сточных вод и промышленных сбросов металлургических предприятий Основа выбора проектных решений систем водо-очистки. Типовые схемы; практические основы очистки воды - физико-химическая сущность процессов, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета	4	1		2/ИИ	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1		2/ИИ	6			
7. Раздел								
7.1 Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии. Переработка и утилизация твердых отходов, общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов	4	1		2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1		2	6			
8. Раздел								

8.1	Определение коэффициента экологической опасности металлургических предприятий	4	1		2/ИИ	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1			2/ИИ	5			
9. Раздел									
9.1	Определение ширины санитарно-защитной зоны промышленного предприятия с вредными выбросами	4	1		2/ИИ	5,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1			2/ИИ	5,5			
Итого за семестр		10			10/ИИ	49,5		экзамен	
Итого по дисциплине		10			10/ИИ	49,5		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Инженерная экология» применяются традиционная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми магистрам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Магистрам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения магистрами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс - опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем магистрами под контролем преподавателя.
- проблемное обучение – стимулирование магистров к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- контекстное обучение – мотивация магистров к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистров за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.
- индивидуальное обучение – выстраивание магистрами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений магистров.
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

Текущий контроль по дисциплине осуществляется на практических занятиях и заключается в презентации ординаторами входящих в портфолио групповых работ, выполненных на практических занятиях и самостоятельно (в случае малочисленных групп задания выполняются ординаторами индивидуально). Наличие портфолио, соответствующего установленным требованиям, является основанием для проведения промежуточной аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся
Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Симонян, Л. М. Экологическая экспертиза : оценка воздействия на окружающую среду : практикум / Л. М. Симонян, А. А. Алпатов, Н. В. Демидова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 74 с. - ISBN 978-5-906953-58-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1243131> (дата обращения: 20.05.2021).

б) Дополнительная литература:

1. Луканин, А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : учеб. пособие / А. В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 605 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org / 10.12737/22139](http://www.dx.doi.org/10.12737/22139). - ISBN 978-5-16-012132-1. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/924677> (дата обращения: 19.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Луканин, А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газо-воздушных выбросов : учеб. пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 523 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/24376. - ISBN 978-5-16-012307-3. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1008975> (дата обращения: 19.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 244 с.: ISBN 978-5-9729-0126-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/759899>

4. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0248-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1053368> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053368>

5. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0249-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1053370> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053370>

6. Очистка сточных вод: кинетика флотации и флококомбайны : монография / Б.С. Ксенофонтов. - М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. - 256 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/914652>

7. Технология очистки сточных вод: Учебное пособие / Карманов А.П. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 212 с.: ISBN 978-5-9729-0238-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989561>

8. Гудков, А.Г. Механическая очистка сточных вод : учеб. пособие / А.Г. Гудков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 188 с. - ISBN 978-5-9729-0311-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1053347> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053347>

9. Гаев, А. Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 2. Экологические проблемы : учебное пособие / А. Я. Гаев, М. А. Тихоненко, Ю. А. Килин ; под общ. ред. А. Я. Гаева. - Москва : Университетская книга, Редакционно-издательский дом Российского нового университета, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-98699-289-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214477> (дата обращения: 20.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Боброва, З.М. Контроль выбросов загрязняющих веществ промышленными источниками [Текст]: метод. разработка к практическим занятиям по дисциплинам «Экология», «Общие проблемы экологии», «Экологические проблемы металлургических производств» для студентов технических специальностей / З.М. Боброва, О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2010. – 18 с.

2. Овсянникова, Н.И. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды [Текст]: метод. указания к выполнению практических занятий по дисциплинам «Экология» для студентов всех специальностей и «Природопользование» для студентов специальности 330100 / Н.И. Овсянникова, Е.А. Афонина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2004. – 25 с.

3. Тимиргалеева, Л.Ш. Методические указания для проведения деловой игры по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей [Текст] / Л.Ш. Тимиргалеева, Е.А. Волкова, А.А. Коновалова; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2007. – 22 с.

4. Ильина, О.Ю. Расчет полигона твердых бытовых отходов [Текст]: метод. разработка к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для студентов всех специальностей / О.Ю. Ильина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2009. – 29 с.

5. Волкова, Е.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплинам «Экология», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей всех форм обучения [Текст] / Е.А. Волкова, О.Б. Прошкина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2011. – 17 с.

6. Гусев, А.М. Расчет рассеивания и регламентация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу [Текст]: метод. указания по выполнению практических работ по дисциплинам «Система защиты среды обитания (охрана атмосферного воздуха)», «Экология», «Общие проблемы экологии» для студентов всех специальностей / А.М. Гусев, Н.И. Овсянникова, Е.А. Афонина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. – Магнитогорск, 2012. – 46 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория

для проведения занятий лекционного типа Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель

Учебная аудитория для проведения практических занятий Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель

Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Инженерная экология» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа магистров предполагает устный опрос (собеседование) на практических занятиях.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к практическим работам.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2: Способен обоснованно определять и принимать обоснованные решения по разработке и оценке производственной ситуации в области инжиниринга технологий материалов		
ПК-2.1	Устанавливает критерии и определяет особенности системных взаимодействий инновационных процессов в области инжиниринга технологий материалов	<p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные разделы и объемы современной экологии. 2. Этапы становления и развития экологии. 3. Основные методы экологических исследований. 4. Основные среды жизни и их специфика. 5. Влияние среды на живые организмы и организмы на среду. 6. Влияние среды на организм. 7. Факторы условий и факторы ресурсы. 8. Адаптации к факторам среды. 9. Жизненные формы и примеры. 10. Типы стратегий жизни организмов. 11. Виды загрязнений окружающей среды, вызываемые предприятиями черной металлургии 12. Основные источники загрязнения атмосферы при производстве черных металлов. 13. Роль агломерационного производства в загрязнении атмосферы. 14. Роль доменного производства в загрязнении атмосферы. 15. Загрязнение атмосферы при мартеновском производстве стали и ее производстве в двухванных печах. 16. Загрязнение атмосферы при кислородно-конвертерном производстве стали. 17. Загрязнение атмосферы коксохимическим производством. 18. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы. <p><u>Перечень тем для устного опроса:</u> 1. Экологический контроль и экологическое нормирование. 2. Экологический аудит. 3. Экологическая политика и ее составляющие. 4.</p>

		<p>Экологическая экспертиза. 5. Управление природопользованием. 6. Управление качеством окружающей среды. 7. Финансирование мероприятий по охране окружающей среды и рациональному природопользованию. 8. Экономическое стимулирование рационального природопользования и охраны окружающей среды.</p> <p>Практическая работа № 1. Инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства Принципы нормирования вредных веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере. Систематика техногенных загрязнителей. Активные и пассивные методы охраны окружающей среды. Специфические особенности методов защиты окружающей среды в зависимости от протекающих процессов. Методы защиты от энергетических воздействий.</p>
ПК-2.2	<p>Проводит анализ и обобщает данные о структуре и свойствах материалов различного функционального назначения для разработки инновационных процессов их получения</p>	<p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные источники загрязнения атмосферы при производстве черных металлов. 2. Роль агломерационного производства в загрязнении атмосферы. 3. Роль доменного производства в загрязнении атмосферы. 4. Загрязнение атмосферы при мартеновском производстве стали и ее производстве в двухванных печах. 5. Загрязнение атмосферы при кислородно-конвертерном производстве стали. 6. Загрязнение атмосферы коксохимическим производством. 7. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы. 8. Механические свойства пыли. 9. Методы определения фракционного состава пыли. 10. Дисперсный состав пыли. Основные параметры дисперсного состава. 11. Адгезионные и аутогезионные свойства пыли. 12. Смачиваемость пыли. 13. Электрические свойства пыли. 14. Магнитные свойства пыли. 15. Пожаровзрывоопасные и абразивные свойства пыли. 16. Основные понятия газодинамики: линия тока, трубка тока, установившееся течение. 17. Уравнения Эйлера и Бернулли. 18. Принципы подобия в газодинамике.

		<p>19. Режимы движения газа в трубопроводах. 20. Режимы движения частиц в газовых потоках. 21. Самопроизвольное выпадение части в движущихся пылегазовых потоках. 22. Основные источники загрязнения атмосферы при производстве черных металлов. 23. Роль агломерационного производства в загрязнении атмосферы. 24. Роль доменного производства в загрязнении атмосферы. 25. Загрязнение атмосферы при мартеновском производстве стали и ее производстве в двухванных печах.</p> <p>Практическая работа № 2. Очистка сточных вод и промышленных сбросов металлургических предприятий Классификация способов очистки сточных вод. Физико-химические процессы очистки сточных вод. Коагуляция и флокуляция загрязнений сточных вод. Процессы флотационной очистки сточных вод. Пенная сепарация поверхностно-активных веществ. Процесс ионного обмена в растворах. Обратный осмос и ультрафильтрация в растворах сточных вод. Электрохимические процессы очистки сточных вод. Химические процессы очистки сточных вод. Нейтрализация сточных вод. Окисление загрязнителей сточных вод. Очистка сточных вод восстановлением. Химическая очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов. Дезодорация и химическая дегазация сточных вод.</p> <p><u>Перечень тем для устного опроса:</u> Дисконтирование и дифференциальная рента в природопользовании. Экологическое страхование. Определение экономической эффективности природоохранной деятельности. Эколога-экономический механизм рационального использования природно-ресурсного потенциала. Экологический менеджмент : проблемы, задачи, перспективы. Кодексы и кадастры РФ в сфере регулирования природопользования. Учет экологических интересов общества в налоговом законодательстве Российской Федерации.</p>
ПК-2.3	Устанавливает требования и осуществляет выбор методов проведения экспертизы инновационных технологических процессов получения материалов	<p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аэрозоли: пыли, дымы и туманы. 2. Механические свойства пыли. 3. Методы определения фракционного состава пыли. 4. Дисперсный состав пыли. Основные параметры дисперсного состава. 5. Адгезионные и аутогезионные свойства пыли.

	<p>различного функционального назначения и изделий из них</p>	<ol style="list-style-type: none"> 6. Смачиваемость пыли. 7. Электрические свойства пыли. 8. Магнитные свойства пыли. 9. Пожаровзрывоопасные и абразивные свойства пыли. 10. Основные понятия газодинамики: линия тока, трубка тока, установившееся течение. 11. Уравнения Эйлера и Бернулли. 12. Принципы подобия в газодинамике. 13. Режимы движения газа в трубопроводах. 14. Режимы движения частиц в газовых потоках. 15. Самопроизвольное выпадение части в движущихся пылегазовых потоках. <p><u>Перечень тем для устного опроса</u> 1. Экологическое моделирование. Модели и сценарии глобального развития. Типичные ошибки построения моделей и трактовки их результатов. 2. Экологическая экспертиза. 3. Качество природной среды и его нормирование. 4. Экологический менеджмент. 5. Управление природопользованием : общие принципы, система и её организация. 6. Экологическая политика и её осуществление в РФ. 7. Эффективность в экономике природопользования. 8. Ущерб и их определение в экономике природопользования.</p>
<p>ПК-3: Способен проводить анализ технологических процессов и оборудования для получения материалов и производства изделий из них различного функционального назначения</p>		

ПК-3.1	Разрабатывает технологические процессы для получения материалов различного функционального назначения с обоснованием принятых технических решений	<p><u>Перечень вопросов для устного опроса:</u> 1. Роль и значение экономики природопользования в жизни общества и её место в системе естественных наук. 2. Характер антропогенного воздействия на среду обитания на разных этапах существования человечества. 3. История видоизменения природной среды в результате ее взаимодействия с цивилизацией. 4. Структура природной среды и её анализ. 5. Обзор научных представлений о взаимодействии Человека и Природы в историческое время. 6. Охрана природы и её роль в экономике природопользования. 7. «Римский Клуб» и его деятельность. 8. Экологизация и её роль в экономике природопользования. 9. Учение о биосфере. 10. Функции и устройство экосистем.</p> <p>Практическая работа № 3. Очистка газов при производстве агломерата и в доменном производстве</p> <p>Методы очистки пылевоздушных выбросов. Процессы мокрой газоочистки. Процессы рассеивания выбросов в атмосфере. Диффузионные процессы рассеивания в атмосфере. Распространение загрязнений в атмосфере. Изменение концентрации примесей в атмосфере. Способы очистки газовых выбросов. Конденсация парообразных примесей. Высокотемпературное обезвреживание газов.</p> <p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип работы и устройства циклонов. 2. Батарейные и групповые циклоны. 3. Принцип работы рукавных фильтров. 4. Зернистые фильтры. 5. Физико-химические основы работы мокрых пылеулавливающих аппаратов.
--------	---	--

		<ol style="list-style-type: none">6. Скруббер Вентури.7. Физические основы электрической очистки газов. Зарядка и осаждение частиц в поле коронного разряда.8. Принцип работы и устройства электрофильтров.9. Очистка газов от диоксида серы.10. Очистка газов от HCl, Cl₂ и H₂.11. Очистка газов с применением ионитов.12. Схемы пылеулавливания в агломерационном производстве.13. Схемы очистки аспирационных пылегазовоздушных смесей в доменном производстве.14. Очистка конвертерных газов при полном и частичном дожигании CO.
--	--	---

ПК-3.2	<p>Осуществляет выбор рациональных способов производства и технологического оборудования с применением фундаментальных знаний в области металлургии и материаловедения</p>	<p><u>Перечень тем для устного опроса:</u> 1. Постиндустриальное общество. 2. Идеал Ноосферы. 3. Концепция устойчивого развития и основные подходы к реализации её принципов. 4. Системный подход в экономике природопользования. Природно- Антропогенные Системы. 5. Человек и его роль в Природно-Антропогенных Системах. 6. Рациональное использование и охрана земель.</p> <p>Практическая работа № 4. Определение коэффициента экологической опасности металлургических предприятий</p> <p>Виды отходов металлургического предприятия. Отличительные признаки между отходам производства и потребления. Нормативы образования отходов. Классификация отходов по степени опасности. Понятие «паспорт отходов». Показатели для отнесения отходов к определенному классу опасности.</p> <p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гравитационное осаждение частиц. 2. Центробежное осаждение частиц. 3. Инерционное осаждение частиц. 4. Диффузионное осаждение частиц. 5. Электростатическое осаждение частиц. 6. Магнитное осаждение частиц. 7. Испарение одиночной капельки. 8. Испарение и конденсация в облаке. Туманообразование. 9. Абсорбция и ее роль в технике. 10. Адсорбция и ее применение. 11. Коагуляция промышленных аэрозолей. 12. Классификация процессов и аппаратов пылеулавливания. 13. Принцип работы и устройства пылесадительных камер. 14. Жалюзиобразные и вентиляторные пылеуловители.
ПК-3.3	<p>Разрабатывает контрольные мероприятия текущего состояния производства и проводит корректирующие</p>	<p><u>Перечень тем для устного опроса</u> Роль экономики природопользования в жизни общества и её место в системе естественных наук. Антропогенное воздействие на среду обитания на разных этапах развития человеческого общества. Значение информации в природопользовании и формировании среды обитания человека. История видоизменения</p>

	<p>действия по совершенствованию технологических процессов получения материалов различного функционального назначения</p>	<p>природной среды, подходы к анализу её структуры. История развития наук, изучающих процесс взаимодействия Природы и Человека. ЧЕЛОВЕК и ПРИРОДА : основные типы познавательных моделей. Постиндустриальное общество и идеал ноосферы. Концепция устойчивого развития и основные подходы к реализации её принципов. Экологические основы экономики природопользования. Экосистемы: их устройство и механизм функционирования. Биосфера – экосистема Земли. Учение о биосфере.</p> <p><u>Перечень тем для устного опроса</u> Экологическое моделирование. Модели и сценарии глобального развития. Типичные ошибки построения моделей и трактовки их результатов. Экологическая экспертиза. Качество природной среды и его нормирование. Экологический менеджмент. Управление природопользованием: общие принципы, система и её организация. Экологическая политика и её осуществление в РФ. Экологические фонды. Эффективность в экономике природопользования. Ущерб и их определение в экономике природопользования.</p> <p><u>Перечень тем для устного опроса:</u> Экологический контроль и экологическое нормирование. Экологический аудит. Экологическая политика и ее составляющие. Экологическая экспертиза. Управление природопользованием. Управление качеством окружающей среды. Финансирование мероприятий по охране окружающей среды и рациональному природопользованию. Экономическое стимулирование рационального природопользования и охраны окружающей среды. Дисконтирование и дифференциальная рента в природопользовании. Экологическое страхование. Определение экономической эффективности природоохранной деятельности. Эколога-экономический механизм рационального использования природно-ресурсного потенциала. Экологический менеджмент : проблемы, задачи, перспективы.</p> <p>Практическая работа № 5. Определение ширины санитарно-защитной зоны промышленного предприятия с вредными выбросами Понятие предельно допустимой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе, санитарно-защитная зона предприятий. Расчет рассеивания в атмосфере вредных веществ. Определение максимальной допустимой приземной концентрации каждого вещества и предельно допустимого выброса. Определение радиуса зоны с максимальной концентрацией загрязняющих веществ исследуемого источника. Определение зависимости</p>
--	---	--

		величины предельно допустимого выброса от высоты источника. Определение категории опасности предприятия и нормативного размера санитарно-защитной зоны. Расчет размеров санитарно-защитной зоны.
--	--	--

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная экология» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на экзамен, и выполнения практических заданий.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «**отлично**» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности **компетенций**, т.е. должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и навыки решения проблем и задач, нахождения ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «**хорошо**» – обучающийся показывает средний уровень сформированности **компетенций**, т.е. должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и навыки решения проблем и задач, нахождения ответов к проблемам;

– на оценку «**удовлетворительно**» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности **компетенций**, т.е. должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.