Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 11:57:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология современных металлургических производств»

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины «Экология современных металлургических производств» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«25» 05 2021 г., протокол № 12.06

Заведующий кафедрой _____/Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**

_____ / Хламкова С.С. /

«01» 09 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии_____/А.Н. Васильев/

02.09.2021 Пр. 09-21

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/45.2021

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Экология современных металлургических производств» следует отнести:

– Ознакомление студентов с основными экологическими проблемами, связанными с работой металлургического оборудования, которое характеризуется значительным количеством отходов, загрязняющим окружающую среду. Действенным способом их снижения является внедрение безотходных и малоотходных технологий производства стали.

– Формирование знаний технологических схем производства черных металлов. Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с ресурсосберегающими технологиями производства стали в различных сталеплавильных агрегатах. Рассматриваются вопросы права и юридической ответственности предприятий за нарушение экологических норм. Отдельно уделяется внимание вопросам природопользования и охраны природы применительно к производству стали.

– Ознакомление с методами переработки промышленных отходов в черной металлургии, снижающими ущерб природе.

− Подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Экология современных металлургических производств» следует отнести:

– расширение научного кругозора в области технических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Экология современных металлургических производств» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору элективной части основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

– Экология.
– История развития металлургии;
– Инновации в металлургии;
– Металлургические технологии.
– Оборудование металлургических производств.
– Защита окружающей среды на металлургическом производстве.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	**способностью** решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	**знать**: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики; **уметь**: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; **владеть**: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-6	**способностью** принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**знать**: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности **уметь**: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии **владеть:** технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности
ПК-2	**способностью** связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов	**Знать**: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных **Уметь**: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения **Владеть**: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них **166** часов –самостоятельная работа студентов), **6** часов – лекции; **8** часов – семинарские занятия. Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Экология современных металлургических производств» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

Второй семестр

Охрана природы. Общие сведения об окружающей среде, экологии тепловых процессов и безотходной (малоотходной) технологии производства металлов. Основные законы по охране природы. Нормирование качества окружающей среды. Понятие о безотходной технологии. Пути повышения безотходности производства. Классификация и характеристика утилизируемых отходов производства. Энергетические и материальные отходы. Показатели безотходности и использования отходов. Система экологического мониторинга металлургического производства. Загрязнения окружающей среды металлургическими предприятиями. Экологическая экспертиза.

Отходы металлургического производства. Источники образования отходов на металлургических предприятиях. Образование основных вредных отходов, выбрасываемых в атмосферу. Твердые отходы и их влияние на здоровье человека. Образование газообразных вредных веществ и сажи при сжигании топлива. Оценка концентрации вредных веществ в продуктах горения топлива. Образование пыли (дыма) при продувке металла кислородом или кислородсодержащими газами. Загрязнения металлургическими предприятиями водоемов. Источники образования загрязненных сточных вод. Самоочищение водоемов. Методы очистки водоемов. Загрязнения почвы металлургическими предприятиями.

Перспективы и методы снижения вредных веществ – побочного производства металлургических предприятий. Экологический ущерб и его оценка. Защита воздушного бассейна в металлургии. Борьба с организованными и неорганизованными выбросами.

Технологические методы снижения концентрации вредных веществ в продуктах горения топлива. Химическая очистка продуктов сгорания от вредных веществ. Безотходные и малоотходные технологии производства металлов. Переработка отходов металлургического производства. Методы рационального водопользования. Экономические показатели природоохранных мероприятий.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Экология современных металлургических производств» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– обсуждение пройденного материала на семинарских занятиях;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины в целом составляет 20% аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа составляют 43% от объема аудиторных занятий.

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет освещать последние достижения в металлургии, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия. Они направлены на более глубокое усвоение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных знаний и умений.

В течение семестра осуществляется текущий контроль освоения дисциплины в форме устного опроса по тематике предшествующих занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Технические средства освоения дисциплины включают электронный банк данных фото- и видеоматериалов (плакатов, схем, чертежей) основных технологических процессов и специализированного механического оборудования, используемого в металлургическом производстве.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	**способностью** решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-6	**способностью** принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ПК-2	**способностью** связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-1: способность решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие	Обучающийся демонстрирует не полное соответствие следующих знаний: основы истории,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих

коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики;	следующих знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики	философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических прогнозах, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	знаний: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования . Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	Обучающийся не достаточно владеет: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

			умений на новые, нестандартные ситуации	
ОПК-6 способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся в полном объеме владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях

		Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	повышенной сложности

ПК-2: способность связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургическог о производства; статистическую обработку данных, свободно оперирует приобретенными знаниями
Уметь: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
Владеть: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся частично владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Навыки освоены, но допускаются	Обучающийся в полном объеме владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургическог о производства, свободно

		недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «Зачтено» или «Не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине, а также согласно результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра, выполненного преподавателем, ведущим занятия

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств, представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. М.: Академкнига, 2005. 768 с.

2. Рыбальченко И.В. Аналитическая химия. Химические и физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум. М.: МГОУ, 2009. 68 с.

3. Щелоков Я.М. Экологические проблемы энергоемких производств. М.: Теплотехник, 2008. 304с.

4. Шульц Л.А. Элементы безотходной технологии в металлургии. М: Металлургия, 1991,174 с.

б) дополнительная литература:

4 Тарасов А.В., Уткин Н.И. Общая металлургия. М.: Металлургия, 1997. 590 с.

5 Роман О.В., Габриелов И.П. Порошковая металлургия – безотходная энергосберегающая технология. Минск, Беларусь, 1986. 159 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru в разделе «Электронные ресурсы».

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

– Интерактивный учебник: Основы металлургии | Металлургический портал MetalSpace.ru
http://www.metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html

– Металлургические процессы
http://starkproject.com/metal/nonferrous-metallurgy/1893-metallurgical-processes.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория и лаборатории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены стендами и наглядными пособиями, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные и практические занятия, а также заниматься с участием студентов компьютерным моделированием процессов и объектов в металлургии,

прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийной техники, для чего используется портативный компьютер и мультимедиа-проектор. Иллюстративный материал готовится с использованием программ PowerPoint и отображается в процессе чтения лекций.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует е использовать сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как www.anticor.ru, http://www.naukaran.ru, http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

Структура и содержание дисциплины «**Экология современных металлургических производств**»
по направлению подготовки
22.03.02 Металлургия
(бакалавр)

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	**1. Охрана природы**. Общие сведения об окружающей среде, экологии тепловых процессов и безотходной (малоотходной) технологии производства металлов. Основные законы по охране природы. Нормирование качества окружающей среды. Понятие о безотходной технологии. Пути повышения безотходности производства. Классификация и характеристика утилизируемых отходов производства. Энергетические и материальные отходы. Показатели безотходности и использования отходов. Система экологического мониторинга металлургического производства. Загрязнения окружающей среды металлургическими предприятиями. Экологическая экспертиза.	2		2	2										

2.	**Отходы металлургического производства**. Источники образования отходов на металлургических предприятиях. Образование основных вредных отходов, выбрасываемых в атмосферу. Твердые отходы и их влияние на здоровье человека. Образование газообразных вредных веществ и сажи при сжигании топлива. Оценка концентрации вредных веществ в продуктах горения топлива. Образование пыли (дыма) при продувке металла кислородом или кислородсодержащими газами. Загрязнения металлургическими предприятиями водоемов. Источники образования загрязненных сточных вод. Самоочищение водоемов. Методы очистки водоемов. Загрязнения почвы металлургическими предприятиями.	2		2	4										
3.	**Перспективы и методы снижения вредных веществ** – побочного производства металлургических предприятий. Экологический ущерб и его оценка. Защита воздушного бассейна в металлургии. Борьба с организованными и неорганизованными выбросами. Технологические методы снижения концентрации вредных веществ в продуктах горения топлива. Химическая очистка продуктов	2		2	2										

	сгорания от вредных веществ. Безотходные и малоотходные технологии производства металлов. Переработка отходов металлургического производства. Методы рационального водопользования. Экономические показатели природоохранных мероприятий.														
	Форма аттестации														+
	Всего часов по дисциплине в семестре			**6**	**8**	**-**	**166**								

Программу составили:
доцент, к.т.н. _____ / С. И. Герцык/

доцент, к.т.н _____ / Г. А. Исаев /

Зав. кафедрой «Металлургия»,
доцент, к.т.н. _____ / А. В. Шульгин /

Приложение 2
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

ОП (профиль): «**Инновации в металлургии**»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности:

научно-исследовательская и производственно-технологическая

Кафедра: Металлургия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Экология современных металлургических производств

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- вопросы для коллоквиумов, собеседования,
- перечень вопросов для зачета.

Составители:

доцент, к.т.н. Герцык С.И.

доцент, к.т.н. Исаев Г.А.

Москва 2021 г.

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Экология современных металлургических производств					
ФГОС ВО **22.03.02** «**Металлургия**»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-1	**способность** решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	**знать**: основы истории, философии, математики, физики, химии, информационно-коммуникационных технологий, инженерной и компьютерной графики; **уметь**: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; **владеть**: навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО.	**Базовый уровень**: − владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. **Повышенный уровень**: −владеет знаниями для выбора оптимальных и безопасных технологических решений при производстве металлургической продукции.
ОПК-6	**способность** принимать обоснованные технические решения	**знать**: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной	лекции, самостоятельная работа, семинарские и	К, УО.	**Базовый уровень**: – владеет теоретическими знаниями в области технологии рационального использования

	в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	деятельности **уметь**: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии **владеть:** технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	лабораторные занятия		природных ресурсов и защиты окружающей среды применительно к металлургическому производству **Повышенный уровень**: − способен применять теоретические знания для выбора и оптимизации технологических процессов и выбрать оптимальное решение по сохранению природных ресурсов и защиты окружающей среды**.**
ПК-2	**способность** связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов	**Знать**: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных **Уметь**: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения **Владеть**: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.	лекции, самостоятельная работа, семинарские и лабораторные занятия	К, УО	**Базовый уровень**: – владеет теоретическими знаниями в области производства металлов и сплавов, особенностями осуществления основных технологических процессов и может обеспечить безопасность производства. **Повышенный уровень**: − способен применять теоретические знания для выбора и оптимизации технологических процессов и выбрать оптимальное решение по сохранению природных ресурсов и защиты окружающей среды**.**

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение А

Перечень оценочных средств по дисциплине
Экология современных металлургических производств

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся по темам, изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение глубины и объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Приложение Б

Оформление и описание оценочных средств

Перечень вопросов для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине
«**Экология современных металлургических производств**» (ПК-2, ОПК-6, ОПК-1)
(наименование дисциплины)

1. Экология и человек.
2. Экологическая система.
3. Распределение загрязнителей атмосферы по видам металлургического производства.
4. Выбросы и сбросы.
5. Безотходные технологии металлургического производства.
6. Ресурсы страны для металлургического производства и их роль в народнохозяйственном комплексе.
7. Химическое загрязнение природных вод.
8. Безотходные и малоотходные производства.
9. Загрязнение мирового океана.
10. Охрана воздушного бассейна.
11. Загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами.
12. Влияние атмосферных загрязнений на окружающую среду и население.
13. Основные методы очистки атмосферного воздуха.
14. Химическое загрязнение окружающей среды.
15. Экологический кризис и его последствия.
16. Технологический кризис и его последствия.
17. Государственная экологическая экспертиза: назначение, цели, порядок проведения.
18. Организация и проведение экологической экспертизы.
19. Правовые основы экологической экспертизы.
20. Зарубежный опыт по управлению охраной окружающей среды на промышленном предприятии металлургического типа.
21. Методика расчёта предельно допустимых выбросов и сбросов.
22. Штрафные санкции при выбросах и сбросах вредных веществ.
23. Регулирование природопользования.
24. Экологическое страхование.

Перечень вопросов для зачета

по дисциплине

«**Экология современных металлургических производств**» (ПК-2, ОПК-6, ОПК-1)

1. Переработка и использование пылей и шламов черной металлургии
2. Переработка и использование металлургических шлаков.
3. Материальные отходы и их классификация
4. Утилизация технологических и сбросных газов в черной и цветной металлургии
5. Образование вредных веществ при сжигании топлива.

6. Параметры горения, определяющие концентрацию оксидов азота и углерода в уходящих газах.
7. Влияние коэффициента расхода воздуха на уровень токсичности отходящих газов
8. Газогорелочные устройства, минимизирующие выбросы вредных веществ.
9. Как различаются по уровню токсичности вредные вещества, образующиеся при горении различных видов топлива?
10. ПДВ и ПДК и их значения при сжигании различных топлив
11. Безотходные и малоотходные технологии в металлургическом производстве.
12. Загрязнение природных вод.
13. Какие проблемы порождают отходы производства?
14. Вторичные материальные ресурсы и их разделение на подгруппы
15. Очистка дымовых газов после нагревательных и термических печей.
16. Загрязнители металлургического производства.
17. Показатели безотходности технологических процессов.
18. Экологические показатели безотходности.
19. Топливно-энергетические показатели безотходности.
20. Энергоемкость продукции и ее определение.
21. Пути снижения энергоемкости стали
22. Основные источники вредных выбросов и их характеристика.
23. Способы совершенствования технологических процессов в металлургии, приводящие к снижению вредных выбросов
24. Экологическая экспертиза и ее правовая основа.

Критерии оценки

При **текущем контроле знаний (коллоквиумы, собеседования)** студента по системе «Зачет» оцениваются знания и умения в устных и письменных ответах студентов на семинарах, коллоквиумах. При этом учитывается: глубина знаний, их полнота и владение необходимыми умениями (в объеме полной программы); осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, логичность изложения материала, включая обобщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

«Зачет» оценивается по двухуровневой системе.

«**Зачтено**» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«**Не зачтено**» – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Составители: _____С. И. Герцык
(подпись)

_____ Г.А. Исаев
(подпись)

« ___ » _____ 20___ г

Аннотация программы дисциплины
«Экология современных металлургических производств»

1. Цели и задачи дисциплин:

Учебная дисциплина «Экология современных металлургических производств» относится к дисциплинам по выбору учебного плана образовательной программы по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия».

В указанном курсе рассматриваются вопросы образования вредных выбросов агрегатами металлургической промышленности и возможные способы их минимизации. Экологические проблемы, возникающие в производственном процессе на металлургическом предприятии, рассматриваются с двух точек зрения – очистка тверды, жидких и газообразных отходов и сокращение их количества. Студенты получают знания об основах природоохранного законодательства РФ, знакомятся с главными нормативными документами в области охраны окружающей среды. Рассматриваются наиболее часто встречаемые на производстве проблемы, связанные с эксплуатацией очистных сооружений, оптимальных с точки зрения экономики и экологии схемами сжигания топлива, работой газоочистки и возможными путями их решения.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору цикла Б.1.3.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Экология»; «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии». «Современные технологии металлургических процессов».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Защита окружающей среды на металлургическом производстве».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Экология современных металлургических производств», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Экология современных металлургических производств» студенты должны

знать:

− основы взаимодействия человека с окружающей средой;
− характеристики антропогенного воздействия на природу;
− принципы рационального природопользования;
− опасности среды обитания (виды, классификацию, методы защиты);
− принципы рационального использования природных ресурсов;
− международные стандарты и нормы экологических показателей работы агрегатов черной и цветной металлургии;
− структуру и перспективы развития металлургического производства;
− принципы построения технологических процессов в металлургии, обеспечивающих экологическую безопасность производства;

уметь:

− осуществлять в общем виде оценку вредного воздействия выбросов (побочных продуктов металлургического производства) на окружающую среду;
− контролировать процессы образования вредных веществ в металлургическом производстве;
− выделять факторы, определяющие интенсивность выделения вредных выбросов;
− проводить ориентировочные расчеты вредных выбросов;
− проводить оценку экологического состояния существующих и проектируемых технологических процессов и агрегатов

владеть:

− методиками определения состава отходов производства и концентрацией в них вредных веществ;
− прогнозированием процессов кинетики возможных химических реакций, характеризующихся образованием вредных веществ и методами воздействия на процессы их образования,;
− методикой оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий;
− способами защиты окружающей среды при производстве стали;
− основными методами, способами и средствами защиты производственного персонала и окружающей среды от негативного воздействия металлургических процессов;
− навыками оценки экологических показателей новых технологий и конструкций технологического оборудования с целью реализации безотходных и малоотходных технологий.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	8
Общая трудоемкость	180 (5 з.е.)	180 (5 з.е.)
Аудиторные занятия (всего), час	14	14
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия	8	8
Лабораторные занятия	нет	нет
Самостоятельная работа	166	166
Курсовая работа	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет
Вид промежуточной аттестации		зачет