МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
(СТИ НИТУ «МИСИС»)

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от 23.06.2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины
Проектирование металлургических цехов

Закрепленная кафедра	Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Металлургические машины и оборудование
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		Зачет – 7семестр
контактная работа	10	
самостоятельная работа	94	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023 г.
В редакции 2026 г.

Программу составил:

доцент, кандидат технических наук

Шаповалов Антон Иванович

Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины

Проектирование металлургических цехов

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. №465 о.в.).

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:

15.03.02 Технологические машины и оборудование,

Профиль: Металлургические машины и оборудование, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра технологии и оборудования в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

наименование кафедры

Протокол № 6 от «06» июня 2026 г.

Зав. кафедрой ТОММ — А.П. Гаевой

аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
зав. кафедрой ТОММ, кандидат технических наук, доцент — А.П. Гаевой

должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«06» июня 2026 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Цель освоения дисциплины – подготовка выпускников к проектно-конструкторской деятельности в области проектирования металлургических цехов и модернизации действующих с учётом существующих нормативов, инструкций и требований. Задачи дисциплины: - Научить обучающихся основам организационно-плановых расчетов по созданию или организации производственных участков металлургических цехов. - Научить обучающихся особенностям размещения оборудования доменных, мартеновских, конвертерных и электросталеплавильных цехов. - Научить обучающихся обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации при проектировании металлургических цехов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	
Рраздел ОП:	Б1.В.11
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы среднего общего образования или среднего профессионального образования
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подъемно-транспортные машины
2.2.2	Конструирование машин и оборудования металлургического производства
2.2.3	Механическое оборудование фабрик окускования и доменных цехов
2.2.4	Механическое оборудование сталеплавильных цехов
2.2.5	Надежность и диагностика металлургического оборудования
2.2.6	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования.
2.3	**Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины - последующие дисциплины (модули), практики и НИР**
2.3.1	Монтаж, наладка, испытание и приемка металлургического оборудования
2.3.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.3.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-7: Способность применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	
Знать:	ОПК-7-З1- современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
Уметь:	ОПК-7-У1- применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
Владеть:	ОПК-7-В1 - навыками применения современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-9: Способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
Знать:	ОПК-9-З1 - передовой опыт в области машиностроения;
Уметь:	ОПК-9-У1 - решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
Владеть:	ОПК-9-В1 - навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
ПК-2: Способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
Знать:	ПК-2-З1 – методику расчета и проектирования основных деталей и узлов оборудования; ПК-2-З2 – принципы разработки рабочей и проектной документации на технологическое оборудование; ПК-2-З3 – принципы разработки рабочей и проектной документации на проектируемые цеха; ПК-2-З4 – правила оформления конструкторской и проектной документации;

Уметь:	ПК-2-У1 – рассчитывать и проектировать основные детали и узлы оборудования; ПК-2-У2 – разрабатывать рабочую и проектную документацию на технологическое оборудование; ПК-2-У3 – разрабатывать рабочую и проектную документацию на проектируемые цеха; ПК-2-У4 – оформлять конструкторскую и проектную документации;
Владеть:	ПК-2-В1 – методикой расчета и проектирования основных деталей и узлов оборудования; ПК-2-В2 – навыками разработки рабочей и проектной документации на технологическое оборудование; ПК-2-В3 – навыками разработки рабочей и проектной документации на проектируемые цеха; ПК-2-В4 – правилами оформления конструкторской и проектной документации ЕСКД;
ПК-3: Способность обеспечивать монтаж, наладку, диагностику, техническое обслуживание и ремонты металлургического оборудования	
Знать:	ПК-3-З1 – принципы монтажа и наладки оборудования металлургического предприятия; ПК-3-З2 – принципы организации технического обслуживания и ремонтов металлургического оборудования;
Уметь:	ПК-3-У1 – организовывать монтаж и наладку оборудования; ПК-3-У2 – организовывать технического обслуживания и ремонтов металлургического оборудования;
Владеть:	ПК-3-В1 – навыками организации монтажа и наладки оборудования металлургического предприятия; ПК-3-В2 – навыками организации технического обслуживания и ремонтов металлургического оборудования;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр**	**Количество часов**	**Компетенции**	**Литература**	**Примечание**
1.1	Принципы и технология проектирования металлургических цехов. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1	Л 1.1. Л 2.1 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.1	
1.2	Расчетные задачи в составе проекта металлургического завода. /Пр/	7	2	ОПК-7-У1; ОПК-7-В1; ОПК-9-У1; ОПК-9-В1	Л 1.1. Л 2.1 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.1	
1.3	Освоение теоретического материала: Принципы и технология проектирования металлургических цехов. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	9	ОПК-7-З1; ОПК-7-У1; ОПК-7-В1; ОПК-9-З1; ОПК-9-У1; ОПК-9-В1	Л 1.1. Л 2.1 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.1 Э 1 Э 2 Э 3 И 1 И 2 И 3 И 4	
1.4	Содержание проекта сталеплавильного и доменного цехов. /Лек/	7	3	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.2 Л 3.3	
1.5	Принципы расчета основного и вспомогательного оборудования сталеплавильного и доменного цехов. /Пр/	7	3	ОПК-7-У1; ОПК-7-В1; ОПК-9-У1; ОПК-9-В1	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.2 Л 3.3	
1.6	Освоение теоретического	7	10	ОПК-7-З1; ОПК-7-У1;	Л 1.2	

	материала: Содержание проекта сталеплавильного и доменного цехов. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/			ОПК-7-В1; ОПК-9-З1; ОПК-9-У1; ОПК-9-В1	Л 1.3 Л 3.2 Л 3.3 Э 1 Э 2 Э 3 И 1 И 2 И 3 И 4	
1.7	Проектирование сталеплавильных цехов. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.8	Основные проектные решения при проектировании сталеплавильных цехов /Пр/	7	2	ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.9	Освоение теоретического материала: Проектирование сталеплавильных цехов. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	10	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3 Э 1 Э 2 Э 3 И 1 И 2 И 3 И 4	
1.10	Проектирование мартеновских цехов. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2	Л 1.1 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.11	Оборудование печного пролета мартеновского цеха /Пр/	7	2	ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 1.1 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.12	Освоение теоретического материала: Проектирование мартеновских цехов. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	9	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3 Э 1 Э 2 Э 3 И 1 И 2 И 3 И 4	

1.13	Проектирование конверторных цехов. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2	Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.14	Основное оборудование конверторного цеха /Пр/	7	2	ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.15	Освоение теоретического материала: Проектирование конверторных цехов. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	9	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3 Э 1 Э 2 Э 3 И 1 И 2 И 3 И 4	
1.16	Проектирование электросталеплавильных цехов. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2	Л 2.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.17	Основное оборудование электросталеплавильного цеха /Пр/	7	2	ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 2.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.18	Освоение теоретического материала: Проектирование электросталеплавильных цехов. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	9	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3 Э 1 Э 2 Э 3 И 1 И 2 И 3 И 4	
1.19	Отделения цеха для разливки стали. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2	Л 1.1 Л 2.2	
1.20	Виды и расчет оборудования для разливки стали /Пр/	7	2	ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 1.1 Л 2.2	
1.21	Освоение теоретического материала: Отделения цеха для разливки стали. Подготовка к	7	9	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1;	Л 1.1 Л 2.2 Э 1 Э 2	

	практическим занятиям. /Ср/			ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Э 3 И 1 И 2 И 3 И 4	
1.22	Проектирование доменных цехов. /Лек/	7	2	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.23	Определение основных параметров оборудования доменного цеха /Пр/	7	2	ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3	
1.24	Освоение теоретического материала: Проектирование доменных цехов. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	7	9	ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.2 Л 3.3 Э 1 Э 2 Э 3 И 1 И 2 И 3 И 4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1 Вопросы для самостоятельной подготовки

Тема 1 «Принципы и технология проектирования металлургических цехов»

Тема 2 «Содержание проекта сталеплавильного и доменного цехов»

Контрольные вопросы для самопроверки по разделам 1 и2:(ОПК-7-З1; ОПК-9-З1)

1. Перечислите основные принципы проектирования.
2. Что является исходными данными для проектирования?
3. Какие данные приводятся в пояснительной записке?
4. В чём заключается генеральный план предприятия?
5. Из каких основных разделов состоит проект?
6. В чём особенность технологической, строительной и энергетической части проекта?
7. Как при проектировании учитываются охрана труда и окружающей среды?

Тема 3 «Проектирование сталеплавильных цехов»
Контрольные вопросы для самопроверки: (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2)

1. Дайте общую характеристику сталеплавильных цехов?
2. Как классифицируются шихтовые отделения металлургических цехов?
3. Дайте характеристику шихтовым отделениям для магнитных материалов.
4. Дайте характеристику шихтовым отделениям для сыпучих немагнитных материалов.
5. В чём заключается отличие транспортировки лома для конверторных цехов и ЭСПЦ?
6. Какое основное оборудование применяется в шихтовых отделениях?
7. Дайте общую характеристику миксерных отделений.

8. Какие существуют типы миксерных отделений?
9. Охарактеризуйте основное оборудование миксерных отделений.
10. В чём заключается методика расчёта потребности оборудования миксерных отделений?
11. Опишите технологию подачи жидкого чугуна в сталеплавильные цеха и миксерные отделения.

Тема 4 «Проектирование мартеновских цехов»

Контрольные вопросы для самопроверки: (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2)

1. Какие отделения входят в состав мартеновского цеха?
2. Какие основные грузопотоки существуют в мартеновских цехах?
3. Опишите планировку мартеновского цеха.
4. В чём заключается расчёт потребности оборудования мартеновских цехов?
5. Какое основное оборудование используется в мартеновских цехах?
6. В чём заключаются преимущества и недостатки мартеновских цехов?

Тема 5 «Проектирование конверторных цехов»

Контрольные вопросы для самопроверки: (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2)

1. Какие отделения входят в состав конверторного цеха?
2. Какие основные грузопотоки существуют в конверторных цехах?
3. Опишите планировку конверторного цеха.
4. В чём заключается расчёт потребности оборудования конверторных цехов?
5. Какое основное оборудование используется в конверторных цехах?
6. В чём заключаются преимущества и недостатки конверторных цехов?

Тема 6 «Проектирование электросталеплавильных цехов»

Контрольные вопросы для самопроверки: (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2)

1. Какие отделения входят в состав ЭСПЦ?
2. Какие основные грузопотоки существуют в ЭСПЦ?
3. Опишите основные типы планировок ЭСПЦ?
4. Какое основное оборудование используется в ЭСПЦ?
5. В чём заключаются преимущества ЭСПЦ?
6. В чём отличие доставки лома конверторных цехов и ЭСПЦ?

Тема 7 «Отделения цеха для разливки стали»

Контрольные вопросы для самопроверки: (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2)

1. Какие отделения имеются в цехе для разливки стали в изложницы?
2. Какое основное оборудование используется в разливочном пролете сталеплавильного цеха?
3. Какие пролёты входят в состав ОНРС?
4. Какие основные грузопотоки существуют в ОНРС?
5. Опишите основные типы планировок ОНРС.
6. В чём заключается расчёт потребности оборудования ОНРС?
7. Какое основное оборудование используется в ОНРС?
8. В чём отличие ОНРС с блочным и линейным расположением машин?

Тема 8 «Проектирование доменных цехов»

Контрольные вопросы для самопроверки: (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2)

1. Какие бывают виды планировок доменных цехов?
2. Какие основные грузопотоки существуют в доменных цехах?
3. Какие участки входят в состав доменных цехов?
4. Опишите основные типы литейных дворов доменных цехов.
5. В чём заключаются расчёт потребности оборудования доменных цехов?
6. Опишите виды шихтоподач доменных цехов.

Контрольные вопросы к домашнему заданию (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2)

1. Какие основные принципы проектирования применялись при выполнении задания?

2. Какие допущения были приняты при выполнении задания?

3. Обоснуйте выбранную планировку цеха.

4. На основании каких данных рассчитывается объем основного оборудования?

5. Какие участки и агрегаты указаны на план-схеме?

6. Какое вспомогательное оборудование приведено в задании?

7. На основании каких данных выполнялся расчет вспомогательного оборудования?

Контрольные вопросы к практическому занятию №1 (ОПК-7-У1; ОПК-7-В1; ОПК-9-У1; ОПК-9-В1)

1. Что входит в технологическую часть проекта?

2. Что входит в состав технико-экономического обоснования?

3.Какие общетехнические задачи решаются при подготовке проекта?

4. Какие основные разделы входят в проект?

5. Как учитывается при проектировании территориальное размещение объекта планирования?

Контрольные вопросы к практическому занятию №2 (ОПК-7-У1; ОПК-7-В1; ОПК-9-У1; ОПК-9-В1)

1. Как рассчитывается оборудование для уборки шлака?

2. Как проводится проектирование транспортных коммуникаций?

3. Какие основные принципы проектирования инженерных сооружений?

4. Как проектируется складское хозяйство цехов?

5. Как проектируется ремонтная база доменного цеха?

6. Как проектируется ремонтная база сталеплавильного цеха?

7. Как при проектировании учитываются системы защиты окружающей среды**?**

Контрольные вопросы к практическому занятию №3 (ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2)

1.Какие исходные данные выбираются при проектировании сталеплавильных цехов?

2. Как ведётся расчет потребности шихтовых материалов?

3.Как ведется расчет основных сталеплавильных агрегатов?

4. Какие основные пролеты проектируются в сталеплавильном цехе в зависимости от применяемого оборудования?

5. Как ведется расчет количества и объема бункеров в цехе?

6. Исходя из каких принципов выбирается и рассчитывается оборудование для передачи чугуна в цех?

Контрольные вопросы к практическому занятию №4 (ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2)

1.Как рассчитывается количество завалочных машин?

2. Исходя из чего выбирается количество разливочных кранов мартеновского цеха?

3.Как рассчитывается оборудование для загрузки металлошихты?

4. Как проводится расчет количества скраповозов?

Контрольные вопросы к практическому занятию №5 (ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2)

1.Как проводится расчет объема и количества совков для загрузки лома?

2. Как проводится расчет количества скраповозов?

3. Как рассчитывается количество кранов в шлаковом пролете?

4. Как рассчитывается количества мест для проведения ремонтных работ?

Контрольные вопросы к практическому занятию №6 (ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2)

1.Как рассчитывается количество мостовых завалочных кранов?

2. Исходя из чего рассчитывается количество кранов шихтового пролета?

3. Поясните расчет количества загрузочных корзин и скраповозов.

4. Поясните расчет количества мостовых кранов в распределительном пролете.

Контрольные вопросы к практическому занятию №7 (ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2)

1.Как рассчитывается количество сталеразливочных ковшей?

2.Как определяется количество шлаковых ковшей и шлаковозов?

3. Исходя из чего определяется количество мостовых кранов в ковшевом пролете?

4. Какое оборудование в цехе применяется при разливке в изложницы?

5. Как производится выбор вида и типоразмера установок непрерывной разливки стали (УНРС)?

6. Как определяются основные параметры стрипперных отделений, отделений подготовеи слитков и изложниц?

Контрольные вопросы к практическому занятию №8 (ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3)

1.Как определяется количество печей в цехе?

2.Исходя из чего определяется принцип расположения печей в цехе (блочный, островное)?

3.Какие проектные решения в основном применяются для колошникового подъёма печей?

4. Что следуют учитывать при расположении цеха на заводской площадке?

5. Перечислите основные системы шихтоподачи в цехе.

5.2 Перечень работ, выполняемых по дисциплине

Темы практических занятий

1. Расчетные задачи в составе проекта металлургического завода.
2. Принципы расчета основного и вспомогательного оборудования сталеплавильного и доменного цехов.
3. Основные проектные решения при проектировании сталеплавильных цехов
4. Оборудование печного пролета мартеновского цеха
5. Основное оборудование конверторного цеха
6. Основное оборудование электросталеплавильного цеха
7. Виды и расчет оборудования для разливки стали
8. Определение основных параметров оборудования доменного цеха

Темы домашних заданий (по вариантам):

1) Домашнее задание № 1 «Проектирование сталеплавильных цехов» (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2).
2) Домашнее задание № 2 «Проектирование мартеновских цехов» (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2).
3) Домашнее задание № 4 «Проектирование конверторных цехов» (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2).
4) Домашнее задание № 4 «Проектирование электросталеплавильных цехов» (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2).
5) Домашнее задание № 5 «Отделение цеха для разливки стали» (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2).
6) Домашнее задание № 6 «Проектирование доменных цехов» (ОПК-7-З1; ОПК-9-З1; ПК-2-З1; ПК-2-З2; ПК-2-З3; ПК-2-З4; ПК-3-З1; ПК-3-З2; ОПК-7-У1; ОПК-9-У1; ПК-2-У1; ПК-2-У2; ПК-2-У3; ПК-2-У4; ПК-3-У1; ПК-3-У2; ОПК-7-В1; ОПК-9-В1; ПК-2-В1; ПК-2-В2; ПК-2-В3; ПК-2-В4; ПК-3-В1; ПК-3-В2).

Варианты домашних заданий

1. Проектирование доменного цеха с годовой производительностью 3 млн.т.
2. Проектирование доменного цеха с годовой производительностью 5 млн.т.
3. Проектирование доменного цеха с годовой производительностью 7 млн.т.
4. Проектирование мартеновского цеха с годовой производительностью 1,2 млн.т. (разливка: МНЛЗ – 50%; в изложницы- 50%); доля жидкого чугуна в шихтовке – 20%.
5. Проектирование мартеновского цеха с годовой производительностью 2,0 млн.т. (разливка: МНЛЗ – 90%; в изложницы- 10%).
6. Реконструкция мартеновского цеха с годовой производительностью 4,0 млн.т с использованием

конверторов (разливка: МНЛЗ – 90%; в изложницы- 10%).
7. Реконструкция мартеновского цеха с годовой производительностью 3,0 млн.т с использованием конверторов (разливка: МНЛЗ – 80%; в изложницы- 20%).
8. Проектирование кислородно-конверторного цеха ЧерМК с годовой производительностью 2,5 млн.т. (разливка: МНЛЗ – 70%; в изложницы- 30%).
9. Проектирование кислородно-конверторного цеха с годовой производительностью 3,0 млн.т. (разливка: МНЛЗ – 100%).
10. Проектирование кислородно-конверторного цеха с годовой производительностью 3,5 млн.т. (разливка: МНЛЗ – 100%).
11. Проектирование кислородно-конверторного цеха с годовой производительностью 4,0 млн.т. (разливка: МНЛЗ – 100%).
12. Проектирование электросталеплавильного цеха с годовой производительностью 1,5 млн.т. (разливка: МНЛЗ – 90%; в изложницы- 10%), доля жидкого чугуна в шихтовке – 20%.
13. Проектирование электросталеплавильного цеха с годовой производительностью 1,9 млн.т. (разливка: МНЛЗ – 95%; в изложницы- 5%).
14. Проектирование электросталеплавильного цеха с годовой производительностью 2,2 млн.т. (разливка: МНЛЗ –100%), доля жидкого чугуна в шихтовке – 30%.
15. Проектирование электросталеплавильного цеха с годовой производительностью 3,0 млн.т. (разливка: МНЛЗ –100%), доля жидкого чугуна в шихтовке – 10%.
16. Проектирование электросталеплавильного цеха с годовой производительностью 1,1 млн.т. (разливка: МНЛЗ –100%).
17. Проектирование электросталеплавильного цеха с одной электропечью с годовой производительностью 1,0 млн.т. (разливка: МНЛЗ –80%; в изложницы- 20%).
18. Проектирование электросталеплавильного цеха с годовой производительностью 1,0 млн.т. (разливка: МНЛЗ –100%), доля жидкого чугуна в шихтовке – 30%.

5.3 Методика оценки результатов обучения по дисциплине

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет в 7 семестре для очной формы.

Зачет проставляется на основе выполнения и защиты практических работ №1-7 и домашнего задания.

Описание критериев оценивания ответов обучающихся при проведении промежуточной аттестации

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знания теоретического материала по изученной дисциплине; ответы на основные и дополнительные вопросы, (возможны ошибки в ответе); домашнее задание выполнено в полном объеме без грубых ошибок; знакомство с литературой, рекомендованной программой дисциплины

«Не зачтено» - существенные пробелы в знаниях учебного материала; принципиальные ошибки при ответе на вопросы, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; отсутствие или существенные ошибки при выполнении домашнего задания; незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Крахт В. Б.	Проектирование металлургических цехов: учебное пособие	НТБСТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: СТИ МИСиС, 2008. - 231 с.
Л 1.2	Никольский, Л.Е.	Основы проектирования и оборудование сталеплавильных и доменных цехов: учеб. пособие для вузов	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Металлургия, 1993. - 272 с.
Л 1.3	Якушев А.М.	Основы проектирования и оборудование сталеплавильных и	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Металлургия, 1992. - 422 с.

		доменных цехов		
Л 1.4	Бигеев, В. А.	Металлургические технологии в высокопроизводительном электросталеплавильном цехе : учебное пособие	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98422.html.— ЭБС «IPRbooks»	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 320 с.
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 2.1	Бахмутская, О. Н.	Проектирование металлургических цехов: учебное пособие по дисциплине: "Проектирование металлургических цехов"	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: СТИ МИСиС, 2003. - 54 с.
Л 2.2	Сост. проф. А.П. Потапенков, ст. преп. О.Н. Бахмутская, ст. преп. Н.В. Шевцов. -	Технологические линии, комплексы и оборудование металлургических цехов	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: СТИ МИСиС, 2001. - 30 с.
Л 2.3	М.И. Гасик, В.А. Гладких, В.С. Игнатьев, В.М. Шифрин	Проектирование электрометаллургических цехов	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Киев; Донецк: Вищашк. : Головное изд-во, 1987. - 144 с.
Л 2.4	СибикинМ. Ю.	Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие	Режим доступаhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233706	Москва : Директ-Медиа, 2014.
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Бойко П.Ф.	Проектирование металлургических цехов: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2017. – 100 с.
Л 3.2	Александров А.В.	Проектирование металлургических цехов: методические указания для	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС.

		практических занятий		2019. – 12 с.
Л 3.3	Александров А.В.	Проектирование металлургических цехов: методические указания для самостоятельной работы	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС. 2019. – 10 с.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	- Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]: http://edu.ru			
Э 2	- Открытое образование [Электронный ресурс]: http://openedu.ru			
Э 3	- Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: http://www.rsl.ru			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows,			
П 2	Microsoft Office			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС». Доступ: http://elibrary.misis.ru Описание ресурса: http://lib.misis.ru/elbib.html			
И 2	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ: http://biblioclub.ru			
И 3	Университетской библиотеки http://biblioclub.ru/index.php?page=register. Регистрация проводится только с компьютеров филиала СТИ НИТУ «МИСиС»			
И 4	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Доступ: http://elibrary.ru/ Описание ресурса, список доступных журналов: http://lib.misis.ru/elib.html Регистрация проводится только с компьютеров филиала СТИ НИТУ «МИСиС»			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
7.1	**Учебная аудитория** Аудитория № 201 Лаборатория деталей машин Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 21 посадочное место, - доска аудиторная, - лабораторный комплекс по общеинженерным дисциплинам в составе: редукторы разборные 5 шт.; лабораторная установка для изучения нарезания зубчатых колес методом обката; модели рычажных механизмов; лабораторная установка для динамической балансировки ротора; лабораторная установка по исследованию механических передач, - универсальный лабораторный комплекс по общеинженерным дисциплинам, - установка для изучения подшипников жидкостного трения, комбинированных опор, подшипников качения, - проектор, - экран настенно-потолочный, - моноблок, - набор наглядных пособий. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - Kaspersky Endpoint Security.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория №107 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а) Лаборатория САПР Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя,

	- комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест, - доска аудиторная, - компьютер – 8 шт., - проектор, - экран настенно-потолочный. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office, - KOMPAS-3D, - ANSYS, - интерактивная мультимедийная учебная система SYMPlus, - KasperskyEndpointSecurity. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекций и практических занятий осуществляется исключительно в аудиториях, обеспеченных мультимедийным оборудованием, с возможностью показа презентаций.

Лекционные занятия нацелены на изучение студентами принципов и технологии проектированиям металлургических цехов и модернизации действующих.

Практические занятия нацелены на практическое изучение особенностей проектирования разных типов цехов (сталеплавильных, доменных мартеновских, конверторных и электросталеплавильных).

Предусматриваются домашние задания, включающие задачи по проектированию цехов, а также самостоятельная работа.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине, стимулирующей активность, самостоятельность и познавательный интерес студентов.Самостоятельная работа обучающихся предусматривает углубленное изучение разделов и тем дисциплины, основных и дополнительных источников учебной и научной литературы, выполнение домашних заданий. Самостоятельная работа направлена на поиск учебной и научной информации, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, на выработку умений и навыков рациональной организации своей деятельности.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку лекционных материалов (конспекты, презентации) и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор учебной литературы с использованием библиотечных и электронных образовательных ресурсов, источников информации в сети «Интернет» по изучаемой теме дисциплины;
- выполнение домашних заданий;
- освоение материала, предусмотренного для самостоятельного изучения;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

По курсу предусмотрен зачет в 7 семестре.

Материалы курса (презентации лекций, рекомендуемая литература и др.) выложены в системе LMS Canvas.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал)федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет«МИСиС»
СТИ НИТУ «МИСиС»

Аннотация рабочей программы дисциплины

Проектирование металлургических цехов

Закреплена за кафедрой	Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Металлургические машины и оборудование
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		зачёт, 7
контактная работа	34	
самостоятельная работа	74	
часов на контроль	-	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	-	-	-	-
Итого:	108	108	108	108

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Цель освоения дисциплины – подготовка выпускников к проектно-конструкторской деятельности в области проектирования металлургических цехов и модернизации действующих с учётом существующих нормативов, инструкций и требований. Задачи дисциплины: - Научить обучающихся основам организационно-плановых расчетов по созданию или организации производственных участков металлургических цехов. - Научить обучающихся особенностям размещения оборудования доменных, мартеновских, конвертерных и электросталеплавильных цехов. - Научить обучающихся обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации при проектировании металлургических цехов.

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-7: Способность применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;	
Знать:	ОПК-7-З1- современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
Уметь:	ОПК-7-У1- применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
Владеть:	ОПК-7-В1 - навыками применения современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-9: Способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	
Знать:	ОПК-9-З1 - передовой опыт в области машиностроения;
Уметь:	ОПК-9-У1 - решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
Владеть:	ОПК-9-В1 - навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности;
ПК-2: Способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования; разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	
Знать:	ПК-2-З1 – методику расчета и проектирования основных деталей и узлов оборудования; ПК-2-З2 – принципы разработки рабочей и проектной документации на технологическое оборудование; ПК-2-З3 – принципы разработки рабочей и проектной документации на проектируемые цеха; ПК-2-З4 – правила оформления конструкторской и проектной документации;
Уметь:	ПК-2-У1 – рассчитывать и проектировать основные детали и узлы оборудования; ПК-2-У2 – разрабатывать рабочую и проектную документацию на технологическое оборудование; ПК-2-У3 – разрабатывать рабочую и проектную документацию на проектируемые цеха; ПК-2-У4 – оформлять конструкторскую и проектную документации;
Владеть:	ПК-2-В1 – методикой расчета и проектирования основных деталей и узлов оборудования; ПК-2-В2 – навыками разработки рабочей и проектной документации на технологическое оборудование; ПК-2-В3 – навыками разработки рабочей и проектной документации на проектируемые цеха; ПК-2-В4 – правилами оформления конструкторской и проектной документации ЕСКД;
ПК-3: Способность обеспечивать монтаж, наладку, диагностику, техническое обслуживание и ремонты металлургического оборудования	
Знать:	ПК-3-З1 – принципы монтажа и наладки оборудования металлургического предприятия; ПК-3-З2 – принципы организации технического обслуживания и ремонтов металлургического оборудования;
Уметь:	ПК-3-У1 – организовывать монтаж и наладку оборудования; ПК-3-У2 – организовывать технического обслуживания и ремонтов металлургического оборудования;
Владеть:	ПК-3-З1 – навыками организации монтажа и наладки оборудования металлургического предприятия; ПК-3-З2 – навыками организации технического обслуживания и ремонтов металлургического оборудования;