



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)

15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Направленность (профиль/специализация) программы

15.05.01 специализация N 3 "Проектирование металлургических машин и комплексов"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 15.05.01
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (приказ
Минобрнауки России от 28.10.2016 г. № 1343)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования
и эксплуатации металлургических машин и оборудования
11.02.2021, протокол № 9

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПиЭММиО, канд. с.-х. наук

 Р.В. Залилов

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ "Гальва", канд. техн. наук

 В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы проектирования механического оборудования» являются:

- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация Проектирование металлургических машин и комплексов;
- приобретение навыков расчета и проектирования деталей и узлов машино-строительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- овладение навыками разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам;
- изучение системы организации проектирования технологических комплексов;
- приобретение навыков проектирования; ознакомление с основными современными направлениями в проектировании;
- выбор необходимых технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических комплексов для металлургического производства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы проектирования входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Основы технологий машиностроения

Детали машин

Теория машин и механизмов

Технология конструкционных материалов

Сопротивление материалов

Инженерная графика

Моделирование в машиностроении

Информационные технологии

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

Системы автоматизированного проектирования

Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов

Проектирование оборудования цехов сталеплавильного производства

Проектирование технологических машин и комплексов аглодоменного производства

Эксплуатация металлургического оборудования

Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин

Проектирование технологических машин и комплексов прокатного производства

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы проектирования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знать	Актуальные информационные источники области машиностроения
Уметь	Применять информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области
Владеть	Навыками применения информации источников для решения профессиональных задач металлургической области
ПК-2 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование	
Знать	технологии производства металлургических предприятий; структуру и взаимосвязь механического оборудования, и его функциональное назначение; принцип действия и конструкцию механического оборудования, применяемого на металлургических предприятиях; нормы размещения технологического оборудования
Уметь	выбрать, обосновать и произвести технологические и конструктивные расчеты, объемно- планировочные решения зданий и сооружений, компоновку основного и вспомогательного оборудования; обосновывать целесообразность строительства нового, реконструкцию и технологическое перевооружение производства, исходя из хозяйственной необходимости, технико-экономической возможности и социальной эффективности
Владеть	навыками проектирования цехов металлургических предприятий; технологией производства металлургических предприятий; принципами действия механического оборудования, применяемого на металлургических предприятиях
ПК-10 способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения	
Знать	основные правила подготовки заявок на изобретения, правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения
Уметь	аргументировано обосновывать выбор конструкции нового оборудования; проводить патентный поиск аналогов и прототипов
Владеть	профессиональным языком и терминологией, применяемой в патентной деятельности; основными методами исследования в области патентования

ПК-16 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	
Знать	способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений; нормативно-правовую базу и перечень стандартов, необходимых для разработки технических заданий
Уметь	разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения
Владеть	практическими навыками в разработке различной технической документации; навыками работы с техническими средствами и пакетами прикладных программ проектирования для металлургического производства
ПК-18 способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	
Знать	основные определения и понятия, применяемые в патентной деятельности; основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения
Уметь	проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий
Владеть	основными методами исследования в области патентоведения; способами создания новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 58,1 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 86,2 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. Основные методы исследования в области патентования.								
1.1 Основные правила подготовки заявок на изобретения, правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения.	5	6		6	12	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
1.2 Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования		6		6	12	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
1.3 Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.		6		6/ЗИ	12	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
1.4 Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения.		6		6/ЗИ	11,8	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
1.5 Формула изобретения. Структура и правила составления		6		6/ЗИ	10	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18

1.6 Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования		6		6/3И	10,4	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
1.7 Экзамен								ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
Итого по разделу		36		36/12И	68,2			
2. Информационные технологии в исследовании металлургических машин и оборудования								
2.1 Введение. Проектирование технических объектов на современном уровне. Практическая реализация целей и идей автоматизации проектирования, как способ повышения производительности труда инженерно-технических работников занятых проектированием. Проблемы создания и успешной эксплуатации технологических машин.		4		8/3И	4,8	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
2.2 Классификация моделей, используемых в технике: инженерно - физические, структурные, геометрические, информационные. Основные свойства моделей. Цели и задачи компьютерного моделирования. Структурная оптимизация. Параметрическая оптимизация. Содержание основных этапов компьютерного моделирования. Методы формализации в компьютерном моделировании. Основные этапы и подходы к реализации имитационного моделирования.	5	4		8/3И	4	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18

<p>2.3 Основные принципы и соотношение численных методов инженерного анализа. Сравнительный анализ существующих методов расчета деталей машин и оборудования. Классификация и применимость конечных элементов. Назначение и особенности их применения. Преобразование графических документов в форматы других графических пакетов: Компас, INVENTOR.</p>		6		8/ЗИ	4	<p>Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Проверка практической работы</p>	<p>ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18</p>
<p>2.4 Методы оптимизации в инженерном анализе: параметрическая оптимизация, структурная оптимизация. Комплексные решения задач оптимального проектирования. Расчет балок и стержней. Расчет статической прочности. Расчет жесткости. Расчет динамических характеристик балок. Работа редактора балок. Работа редактора поперечных сечений.</p>		4		8/ЗИ	4	<p>Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Проверка практической работы</p>	<p>ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18</p>
<p>2.5 Методы визуализации в системах инженерного анализа. Принятие проектного решения. Расчет валов и осей. Определение реакций в опорах валов. Распределение момента и углов изгиба. Распределение деформаций. Распределение напряжений. Собственные частоты и собственные формы. Работа с редактором валов.</p>		6		8/ЗИ	4	<p>Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Проверка практической работы</p>	<p>ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18</p>

<p>2.6 Расчет механизмов. Элементов и деталей машин в графических пакетах. Ки-нематический расчет шар-нирно-сочлененных механ-измов. Расчет сварочных, болтовых и заклепочных со-единений. Расчет кулачков. Расчет элементов редукторов (валов, зубчатых колес и шестерен, шпоночных, шли-цевых и других типов соеди-нений, подшипников). Расчет плоских и пространственных ферм. Расчет пружин. Расчет цепных передач. Исследо-вание напряженно-деформированного состояния деталей машин.</p>		8		8/3И	4	<p>Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Проверка практической работы</p>	<p>ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18</p>
Итого по разделу		32		48/18И	24,8			
3. Моделирование процессов металлургических машин и оборудования								
<p>3.1 Основы объемного проектирования в программе Компас-3D. Компьютерные геометрические модели: пло-ские, объемные, конструкторная твердотельная геометрия, представление с по-мощью границ, позицион-ный подход. Моделирование линий. Построение поверхностей.</p>		4	2	4/2И	6	<p>Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к лабораторным и практическим занятиям</p>	<p>Проверка практической работы</p>	<p>ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18</p>
<p>3.2 Геометрическое моделирование объемных тел. Гибридные геометриче-ские модели. Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D – моделей.</p>	5	4	2	4/2И	6	<p>Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к лабораторным и практическим занятиям</p>	<p>Проверка практической работы</p>	<p>ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18</p>
<p>3.3 Прикладное программное обеспечение гео-метрического моделирова-ния. Комплексное использо-вание геометрических моде-лей. Методы оптимизации в инженерном анализе: пара-метрическая оптимизация, структурная оптимизация. Комплексные решения задач оптимального проектирова-ния.</p>		4	2	4/2И	6	<p>Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к лабораторным и практическим занятиям</p>	<p>Проверка практической работы</p>	<p>ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18</p>

3.4 Основы объемного проектирования в программе Inventor. Составные части пакета и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач.		4	2	4/2И	8	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
3.5 Предпроцессорная подготовка; задание начальных и граничных условий; физических и механических свойств материалов; построение сетки конечных элементов; приложение по-верхностных и объёмных нагрузок; выбор решателя. Решение задачи.		8	4	6/2И	10	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
3.6 Постпроцессорная обработка. Основные этапы твердотельного проектирования в Inventor: построение эскиза, создание объемной модели, создание сборок, генерация чертежей. Примеры расчётов деталей и оборудования.		6	3	8/4И	12	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
3.7 Оформление спецификации в графических пакетах Компас-3D, INVENTOR. Общие сведения о спецификации Компас-3D.		4	2	4/4И	9,2	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
Итого по разделу		34	17	34/18И	57,2			
4. Проектирование. Цели, задачи, уровни проектирования.								
4.1 Проектирование. Цели, задачи, уровни проектирования.		12		10	4	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
4.2 Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении. Исходные данные для технологического проектирования.	5	12		10	6	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18

4.3	Содержание техно-логического проектирования. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.	12		12	8	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
4.4	Основные понятия в технологическом проектировании: состав машино-строительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов. Производственная программа, режим работы и фонды времени.	12		10/6И	8	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
4.5	Структура проектной организации. Уровни проектирования. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.	8		8/6И	4	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
4.6	Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу. Исходные данные для техно-логического проектирования	4		8/6И	6,5	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
4.7	Основные направления в проектировании современных цехов. Методы проектирования. Методы экспертных оценок.	8		10/6И	4	Самостоятельная проработка теоретического материала Подготовка к практическим занятиям	Проверка практической работы	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18
Итого по разделу		68		68/24И	40,5			
Итого за семестр		170	17	186/72И	190,7		экзамен	
Итого по дисциплине		170	17	186/72 И	190,7		экзамен	ОПК-3, ПК-2, ПК-10, ПК-16, ПК-18

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образова-тельных технологий в преподавании дисциплины «Основы проектирования механиче-ского оборудования» используются традиционная и модульно-компетентностная тех-нологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных пред-ставлений по курсу «Основы проектирования» происходит с использованием мульти-медийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и про-блемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результа-том усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостями. Полное овладение требованиями данных гостей необходимо будет студентам при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации Медиа изданий.

При проведении практических и лабораторных занятий используются работа в команде и методы ИТ, в достаточном объеме используются имеющиеся модели, образцы и элементы различного оборудования, плакаты, фотографии и раздаточные материалы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные практические работы

1. Основные требования, предъявляемые машинам и механизмам.
2. Разработка технического задания.
3. Разработка технического предложения.
4. Обозначение изделий и конструкторских документов.
5. Классификатор ЕСКД.
6. Методы создания производственных унифицированных машин.
7. Проектирование технологических комплексов
8. Знакомство со средой Autodesk Inventor.
9. Расчет напряжений и деформаций средствами Autodesk Inventor.
Проверка условий прочности и жесткости.
10. Определение долговечности нагруженных элементов.
11. Проектирование элементов с оптимизацией их массы по критериям прочности, жесткости и долговечности.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать	Актуальные информационные источники области машиностроения	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация машин. 2. Механизмы и их назначение. 3. Основные требования, предъявляемые к машинам и механизмам. 4. Содержание технических условий на оборудование. 5. Основные фазы опытно-конструкторской работы. 6. Классификация и области применения углеродистых конструкционных и инструментальных сталей. 7. Цветные металлы и сплавы, области их применения.
Уметь	Применять информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области	<p><i>Практических занятия</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные требования, предъявляемые машинам и механизмам. 2. Разработка технического задания.
Владеть	Навыками применения информации источников для решения профессиональных задач металлургической области	<p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Поиск информация для разработки проекта</p>
ПК-2 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать		

вводимое оборудование		
Знать	<p>технологии производства металлургических предприятий;</p> <p>структуру и взаимосвязь механического оборудования, и его функциональное назначение;</p> <p>принцип действия и конструкцию механического оборудования, применяемого на металлургических предприятиях;</p> <p>нормы размещения технологического оборудования</p>	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка технического задания. 2. Разработка технического предложения. 3. Разработка эскизного проекта. 4. Разработка технического проекта. 5. Разработка рабочей конструкторской документации. 6. Виды и комплектность конструкторских документов. 7. Обозначение изделий и конструкторских документов. 8. Классификатор ЕСКД 9. Система обозначения конструкторских документов. 10. Механические свойства металлов: прочность, пластичность, твердость. 11. Напряжения, деформации. Условия их возникновения. 12. Методы определения прочности и пластичности. 13. Методы определения твердости. 14. Классификация и области применения чугунов.
Уметь	<p>выбрать, обосновать и произвести технологические и конструктивные расчеты, объемно- планировочные решения зданий и сооружений, компоновку основного и вспомогательного оборудования;</p> <p>обосновывать целесообразность строительства нового, реконструкцию и технологическое перевооружение производства, исходя из хозяйственной необходимости, технико-экономической возможности и социальной эффективности</p>	<p><i>Практических занятия</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка технического предложения. 2. Обозначение изделий и конструкторских документов. 3. Классификатор ЕСКД. 4. Методы создания производственных унифицированных машин. 5. Прочность и пластичность металлов. Методы определения. 6. Твердость. Методы определения. 7. Знакомство со средой Autodesk Inventor.

		<p>8. Расчет напряжений и деформаций средствами Autodesk Inventor. Проверка условий прочности и жесткости.</p> <p>9. Определение долговечности нагруженных элементов.</p> <p>10. Проектирование элементов с оптимизацией их массы по критериям прочности, жесткости и долговечности.</p> <p>11. Основные требования, предъявляемые машинам и механизмам.</p> <p>12. Разработка технического задания.</p>
Владеть	<p>навыками проектирования цехов металлургических предприятий;</p> <p>технологией производства металлургических предприятий;</p> <p>принципами действия механического оборудования, применяемого на металлургических предприятиях</p>	<p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Поиск информация для разработки проекта</p> <p>Поиск методик для выполнения расчетов</p> <p>Поиск технических решений с учётом достижений науки техники</p>
ПК-10 способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения		
Знать	<p>основные правила подготовки заявок на изобретения, правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения</p>	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие систем автоматизированного проектирования (САПР). Достоинства САПР. 2. Структура и разновидности САПР. 3. Программное обеспечение САПР.
Уметь	<p>аргументировано обосновывать выбор конструкции нового оборудования;</p> <p>проводить патентный поиск аналогов и прототипов</p>	<p><i>Практических занятия</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка технического предложения. 2. Обозначение изделий и конструкторских документов. 3. Классификатор ЕСКД. 4. Методы создания производственных унифицированных машин. 5. Прочность и пластичность металлов. Методы определения.

		<p>6. <i>Твердость. Методы определения.</i></p> <p>7. <i>Знакомство со средой Autodesk Inventor.</i></p> <p>8. <i>Расчет напряжений и деформаций средствами Autodesk Inventor. Проверка условий прочности и жесткости.</i></p> <p>9. <i>Определение долговечности нагруженных элементов.</i></p> <p>10. <i>Проектирование элементов с оптимизацией их массы по критериям прочности, жесткости и долговечности.</i></p> <p>11. Основные требования, предъявляемые машинам и механизмам.</p> <p>12. Разработка технического задания.</p>
Владеть	<p>профессиональным языком и терминологией, применяемой в патентной деятельности;</p> <p>основными методами исследования в области патентования</p>	<p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Поиск информация для разработки проекта</p> <p>Поиск методик для выполнения расчетов</p> <p>Поиск технических решений с учётом достижений науки техники</p>
<p>ПК-16 способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>		
Знать	<p>способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений;</p> <p>нормативно-правовую базу и перечень стандартов, необходимых для разработки технических заданий</p>	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>1. Критерии работоспособности. Понятие надежности. Основные способы повышения надежности деталей машин. Основы расчетов на прочность.</p> <p>2. Какие виды термической и химико-термической обработки зубьев применяют для их упрочнения. Проектировочный и проверочный расчеты зубчатых передач (цилиндрической, конической и червячной).</p> <p>3. Конические передачи. Геометрические</p>

		<p>соотношения. Силы в зацеплении. Материалы.</p> <p>4. Червячные передачи. Классификация. Геометрические соотношения. Силы в зацеплении.</p> <p>5. Достоинства и недостатки червячных передач. Материалы червяков и червячных колес. Определение КПД червячной передачи. Тепловой расчет червячной передачи.</p> <p>6. Достоинства и недостатки червячных передач. Как устроены и как работают червячные передачи. Основные геометрические параметры червячных передач.</p> <p>7. Ременные передачи. Классификация. Основные геометрические характеристики.</p> <p>8. Силы и напряжения в ремне при работе ременной передачи. Расчет ремней.</p> <p>9. Каковы достоинства и недостатки ременных передач. Материалы плоских и клиновых машин. Виды ременных передач, где их применяют.</p> <p>10. Цепные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки цепных передач. Конструкции и материалы цепей. Конструкция звездочки цепной передачи</p> <p>11. . Основные геометрические параметры цепной передачи. Расчет цепной передачи.</p> <p>12. Подшипники скольжения. Виды. Применение. Материалы. Смазка. Расчет. Подшипники качения. Классификация. Условное обозначение. Достоинства и недостатки шарикоподшипников по сравнению с роликоподшипниками</p>
Уметь	разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов,	<p><i>Практических занятия</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка технического предложения. 2. Обозначение изделий и конструкторских

	<p>процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;</p> <p>подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>	<p>документов.</p> <p>3. Классификатор ЕСКД.</p> <p>4. Методы создания производственных унифицированных машин.</p> <p>5. Прочность и пластичность металлов. Методы определения.</p> <p>6. Твердость. Методы определения.</p> <p>7. Знакомство со средой Autodesk Inventor.</p> <p>8. Расчет напряжений и деформаций средствами Autodesk Inventor. Проверка условий прочности и жесткости.</p> <p>9. Определение долговечности нагруженных элементов.</p> <p>10. Проектирование элементов с оптимизацией их массы по критериям прочности, жесткости и долговечности.</p> <p>11. Основные требования, предъявляемые машинам и механизмам.</p> <p>12. Разработка технического задания.</p>
Владеть	<p>практическими навыками в разработке различной технической документации;</p> <p>навыками работы с техническими средствами и пакетами прикладных программ проектирования для металлургического производства</p>	<p><i>Решение практических задач</i></p> <p>Поиск информация для разработки проекта</p> <p>Поиск методик для выполнения расчетов</p> <p>Поиск технических решений с учётом достижений науки техники</p>
Знать		<p>способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений;</p> <p>нормативно-правовую базу и перечень стандартов, необходимых для разработки технических заданий</p>
Уметь	<p>разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <p>1. Виды и комплектность конструкторских документов.</p> <p>2. Обозначение изделий и конструкторских документов.</p>

	и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	3. Классификатор ЕСКД 4. Система обозначения конструкторских документов. 5. Унификация конструктивных элементов.
Владеть	практическими навыками в разработке различной технической документации; навыками работы с техническими средствами и пакетами прикладных программ проектирования для металлургического производства	<i>Практических занятия</i> 1. Разработка технического предложения. 2. Обозначение изделий и конструкторских документов. 3. Классификатор ЕСКД. 4. Разработка технического задания.
Знать	способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений; нормативно-правовую базу и перечень стандартов, необходимых для разработки технических заданий	<i>Решение практических задач</i> Поиск информация для разработки проекта Поиск НД для выполнения и оформления проекта
ПК-18 способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий		
Знать	основные определения и понятия, применяемые в патентной деятельности; основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения	<i>Теоретические вопросы</i> 1. Виды и комплектность конструкторских документов. 2. Обозначение изделий и конструкторских документов. 3. Классификатор ЕСКД 4. Система обозначения конструкторских документов. 5. Унификация конструктивных элементов.
Уметь	проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	<i>Практических занятия</i> 1. Разработка технического предложения. 2. Обозначение изделий и конструкторских документов. 3. . Проектирование элементов с оптимизацией их массы по критериям прочности, жесткости и долговечности

Владеть	основными методами исследования в области патентоведения; способами создания новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	<i>Решение практических задач</i> Поиск информация для разработки проекта Поиск НД для выполнения и оформления проекта Поиск методик для оценки эффективности разработанного проекта
Знать		основные определения и понятия, применяемые в патентной деятельности; основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения
Уметь	проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	<i>Теоретические вопросы</i> 1. Виды и комплектность конструкторских документов. 2. Обозначение изделий и конструкторских документов. 3. Классификатор ЕСКД 4. Система обозначения конструкторских документов. 5. Унификация конструктивных элементов.
Владеть	основными методами исследования в области патентоведения; способами создания новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	<i>Практических занятия</i> 1. Разработка технического предложения. 2. Обозначение изделий и конструкторских документов. 3. Проектирование элементов с оптимизацией их массы по критериям прочности, жесткости и долговечности
Знать	основные определения и понятия, применяемые в патентной деятельности; основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения	<i>Решение практических задач</i> Поиск информация для разработки проекта Поиск НД для выполнения и оформления проекта Поиск методик для оценки эффективности разработанного проекта

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст :

печатный аналог

2. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. MOMЗ]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=521.pdf&show=dcatalogues/1/1092485/521.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

в) Методические указания:

1. Савочкина Л.В. Основы графической подготовки. [Электронный ресурс] : Элек-тронно-дидактический комплекс: для студ. техн. вузов. /Л.В. Савочкина; ГОУ ВПО «МГТУ». – Электрон. Текстовые данные и граф. (208 Мб). – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 1 электронный опт. диск (CD-R). – Систем требова-ния: PC не ниже Pentium I, 300 MHz; 210 Mb HDD4 256 Mb RAM; MS Windows 95/98/XP; Internet Explorer, Adobe Reader, WinDjView; CD/DVD-ROM, мышь. – загл. с контейнера. - № регистрации 0321000416.

2. Горбатьюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудо-вания металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учеб-ник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2077&login-failed=1 Загл. с экрана.

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 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Autodesk Inventor Professional 2021 Product Design	учебная версия	бессрочно
Autodesk 3ds Max Design 2020	учебная версия	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Autodesk AutoCAD Mechanical 2021	учебная версия	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
--	---

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Компьютерный класс, оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Компас, INVENTOR, Autocad и выходом в Интернет