

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ММИМ

А.С.Савинов

«20» января 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация

Проектирование металлургических машин и комплексов

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

Очная

Институт

Металлургии, машиностроения и материалообработки

Кафедра

Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

Курс

3,4

Семестр

5,6,7,8

Магнитогорск

2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом МОиН РФ от 28.10.2016 г. № 1343.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования «08» сентября 2017 г., протокол № 2

Зав. кафедрой  / А.Г. Корчунов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки «11» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.

 / А.В. Анзупов /

Рецензент:

и.о. гл. механика ООО «НПЦ «Гальва»», к.т.н.

 / В.А. Русанов/

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 машиностроительных 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 специалиста

Дисциплина «Основы проектирования механического оборудования» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы Б1.Б.25.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: инженерная графика, техническая механика, материаловедение, метрология, стандартизация и сертификация, сопротивление материалов, детали машин.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

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	Уровень освоения компетенций
	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 прокатного оборудования
Уметь:	Применять информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области
Владеть:	Навыками применения информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области
	ПК-2 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
Знать	технологию 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 патентоведения
ПК-12 способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	
Знать	основы трехмерного моделирования технических объектов и моделирования технологических процессов металлургических машин; способы обработки и анализа результатов моделирования
Уметь	осуществлять проектирование технических объектов технологических процессов с использованием САПР, применяемых в металлургическом машиностроении, использовать при этом все существующие блоки и возможности ПО
Владеть	навыками расчета силовых, прочностных и энергетических параметров машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов; навыками проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-15 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию	

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
Знать	основные определения, приемы и методы ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования; цели и задачи применения САПР; состав и требования к техническим и программным средствам автоматизации инженерного труда
Уметь	проводить вычисления с применением численных методов расчета металлургических машин и оборудования и обосновывать рациональный выбор; анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию с использованием компьютерных технологий
Владеть	практическими навыками по проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования для нужд конкретного производства
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

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций
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 патентования; способами создания новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц 612 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 385,6 акад. часов:
 - аудиторная – 373 акад. часов;
 - внеаудиторная – 12,6 акад. часов
- самостоятельная работа – 190,7 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр ¹	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ²				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	занятия практич.	раб.самост.		
1. Раздел. Основные методы исследования в области патентования.	5						ПК-10-зув ПК-18-зув
1.1. Тема. Основные правила подготовки заявок на изобретения, правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения.	5	6		6	12	Проверка практической работы	ПК-10-зув ПК-18-зув

¹ Указываются в соответствии с учебным планом. Если вид работы, указанный в таблице не предусмотрен учебным планом, то из таблицы он удаляется.

² Часы, отведенные на практические занятия в интерактивной форме указываются через дробь.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	занятия практич.	раб.самост.		
1.2. Тема. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования.	5	6		6	12	Проверка практической работы	ПК-10-зுவ ПК-18-зுவ
1.3 Тема. Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.	5	6		$\frac{6}{3}$	12	Проверка практической работы	ПК-10-зுவ ПК-18-зுவ
1.4 Тема. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения.	5	6		$\frac{6}{3}$	11,8	Проверка практической работы	ПК-10-зுவ ПК-18-зுவ
1.5 Тема. Формула изобретения. Структура и правила составления.	5	6		$\frac{6}{3}$	10	Проверка практической работы	ПК-10-зுவ ПК-18-зுவ
1.6 Тема. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования.	5	6		$\frac{6}{3}$	10	Проверка практической работы	
Итого по разделу	5	36		$\frac{36}{12}$	68,2	Экзамен	ПК-10-зுவ ПК-18-зுவ
2. Раздел. Информационные технологии в исследовании металлургических машин и оборудования							ПК-16-зுவ ПК-15-зுவ
2.1. Тема. 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 эксплуата-	6	4		$\frac{8}{3}$	4,8	Проверка практической работы	ПК-16-зுவ ПК-15-зுவ

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	занятия практич.	раб.самост.		
ции технологических машин.							
2.2. Тема. 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.	6	4		$\frac{8}{3}$	4	Проверка практической работы	ПК-16-зув ПК-15-зув
2.3 Тема. 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.	6	6		$\frac{8}{3}$	4	Проверка практической работы	ПК-16-зув ПК-15-зув
2.4 Тема. Методы оптимизации в инженерном анализе: параметрическая оптимизация, структурная оптимизация. Комплексные решения задач оптимального проекти-	6	4		$\frac{8}{3}$	4	Проверка практической	ПК-16-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	занятия практич.	раб.самост.		
рования. Расчет балок и стержней. Расчет статической прочности. Расчет жесткости. Расчет динамических характеристик балок. Работа редактора балок. Работа редактора поперечных сечений.						ской работы	ПК-15-зув
2.5 Тема. 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.	6	4		$\frac{8}{3}$	4	Проверка практической работы	ПК-16-зув ПК-15-зув
2.6 Тема. Расчет механизмов. Элементов и деталей машин в графических пакетах. Кинематический расчет шарнирно-сочлененных механизмов. Расчет сварочных, болтовых и заклепочных соединений. Расчет кулачков. Расчет элементов редукторов (валов, зубчатых колес и шестерен, шпоночных, шлицевых и других типов соединений, подшипников). Расчет плоских и пространственных ферм. Расчет пружин. Расчет цепных передач. Исследование напряженно-деформированного состояния деталей машин.	6	8		$\frac{8}{3}$	4	Проверка практической работы	ПК-16-зув ПК-15-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	занятия практич.	раб.самост.		
Итого по разделу	6	32		48 18	24,8	Зачет Курсовой проект	ПК-16-зув ПК-15-зув
3. Раздел. Моделирование процессов металлургических машин и оборудования	7						ПК-12-зув
3.1. Тема. Основы объемного проектирования в программе Компас-3D. Компьютерные геометрические модели: плоские, объемные, конструктивная твердотельная геометрия, представление с помощью границ, позиционный подход. Моделирование линий. Построение поверхностей.	7	4	2	$\frac{4}{2}$	6	Проверка практической работы	ПК-12-зув
3.2. Тема Геометрическое моделирование объемных тел. Гибридные геометрические модели. Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D – моделей.	7	4	2	$\frac{4}{2}$	6	Проверка практической работы	ПК-12-зув
3.3 Тема. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования. Комплексное использование геометрических моделей. Методы оптимизации в инженерном анализе: параметрическая оптимизация, структурная оптимизация. Комплексные решения задач оптимального проектирования.	7	4	2	$\frac{4}{4}$	6	Проверка практической работы	ПК-12-зув
3.4 Тема. Основы объемного проектирования в программе							

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	занятия практич.	раб.самост.		
Inventor. Составные части пакета и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач.	7	4	2	<u>4</u> 2	8	Проверка практической работы	ПК-12-зув
3.5 Тема. Предпроцессорная подготовка; задание начальных и граничных условий; физических и механических свойств материалов; построение сетки конечных элементов; приложение поверхностных и объёмных нагрузок; выбор решателя. Решение задачи.	7	8	<u>4</u> 2	<u>6</u> 2	10	Проверка практической работы	ПК-12-зув
3.6 Тема. Постпроцессорная обработка. Основные этапы твердотельного проектирования в Inventor: построение эскиза, создание объемной модели, создание сборок, генерация чертежей. Примеры расчётов деталей и оборудования.	7	6	<u>3</u> 2	<u>8</u> 4	12	Проверка практической работы	ПК-12-зув
3.7 Тема. Оформление спецификации в графических пакетах Компас-3D, INVENTOR. Общие сведения о спецификации Компас-3D.	7	4	<u>2</u> 2	<u>4</u> 4	9,2	Проверка практической работы	ПК-12-зув
Итого по разделу	7	34	<u>17</u> 6	<u>34</u> 20	57,2	Зачет	ПК-12-зув
4. Раздел. Проектирование. Цели, задачи, уровни проектирования.	8						ПК-2-зув
4.1. Тема. Введение. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования. Цель и за-	8	8		10	4	Проверка практической работы	ПК-2-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	занятия практич.	раб.самост.		
дачи проекта производственной системы.							
4.2. Тема. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении. Исходные данные для технологического проектирования.	8	12		10	6	Проверка практической работы	ПК-2-зув
4.3 Тема. Содержание технологического проектирования. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.	8	12		12	8	Проверка практической работы	ПК-2-зув
4.4 Тема. Основные понятия в технологическом проектировании: состав машиностроительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов. Производственная программа, режим работы и фонды времени.	8	12		<u>10</u> 6	8	Проверка практической работы	ПК-2-зув
4.5 Тема. Структура проектной организации. Уровни проектирования. Основные аспекты выполнения графической части проектной и	8	8		<u>8</u> 6	4	Проверка практической	ПК-2-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) ¹				Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	занятия лаборат.	занятия практич.	раб.самост.		
рабочей документации. Общие принципы организации проектирования. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.						ской работы	
4.6 Тема. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу. Исходные данные для технологического проектирования.	8	4		<u>8</u> 6	6,5	Проверка практической работы	ПК-2-зув
4.7 Тема. Основные направления в проектировании современных цехов. Методы проектирования. Методы экспертных оценок.	8	8		<u>10</u> 6	4	Проверка практической работы	ПК-2-зув
Итого по разделу	8	68		<u>68</u> 24	40,5	зачет	ПК-2-зув
Итого по дисциплине		170	<u>17</u> 6	<u>186</u> 66	190,7	Экзамен Зачет, курсовой проект Зачет Зачет	ПК-2-зув ПК-10-зув ПК-12-зув ПК-15-зув ПК-16-зув ПК-18-зув

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Основы проектирования механического оборудования» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Основы проектирования» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом 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 гостами. 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

Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по темам разделов читаемой дисциплины заключается в освоении соответствующих разделов основной литературы.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям заключается в изучении теоретических разделов источника 1 методических указаний, оформлении отчетов по выполненным работам и к подготовке их к защите.

Перечень тем и заданий для подготовки к экзамену (5 семестр):

1. Основные правила подготовки заявок на изобретения,
2. Правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения.
3. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования.
4. Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.
5. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения.
6. Формула изобретения. Структура и правила составления.
7. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену (5 семестр)

Для подготовки к экзамену необходимо изучить темы лекций и темы для самостоятельного изучения с использованием основной, дополнительной литературы методических указаний, а также интернет-ресурсов (п. 8).

Перечень тем для курсового проекта (6 семестр)

1. Моделирование и расчет приспособления для обработки шаровой поверхности.
2. Моделирование и расчет регулятора давления.
3. Моделирование и расчет приспособления для обработки вогнутых поверхностей тора.

4. Моделирование и расчет манипулятора.
 5. Моделирование и расчет гидравлического ограничителя подъема.
 6. Моделирование и расчет пневматического сбрасывателя.
 7. Моделирование и расчет углового стола для заточки резцов.
 8. Моделирование и расчет кондуктора с бункерной загрузкой деталей.
 9. Моделирование и расчет насоса густой смазки.
 10. Моделирование и расчет редуктора давления воздуха.
 11. Моделирование и расчет штампа для гибки шплинтов.
 12. Моделирование и расчет штампа для изготовления фанерных решеток.
 13. Моделирование и расчет домкрата гидровинтового.
 14. Моделирование и расчет штампа для выдавливания деталей.
 15. Моделирование и расчет лубрикатора.
 16. Моделирование и расчет муфты дисковой фрикционной.
 17. Моделирование и расчет кислородного редуктора.
 18. Моделирование и расчет штампа для жидкой штамповки.
 19. Моделирование и расчет синусного приспособления.
 20. Моделирование и расчет ленточной муфты.
 21. Моделирование и расчет затяжной машины.
- Моделирование и расчет крана вспомогательного тормоза.

Методические указания для подготовки (расчета) курсового проекта (6 семестр)

Для выполнения курсового проекта необходимо знание стандартов ЕСКД, лекционного материала, методов расчета и проектирования на базе программных пакетов Компас-3D, Inventor.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. **знает:** (ПК-15) основные определения, приемы и методы ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования; цели и задачи применения САПР; (ПК-16) способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений; нормативно-правовую базу и перечень стандартов, необходимых для разработки технических заданий; состав и требования к техническим и программным средствам автоматизации инженерного труда; **умеет:** (ПК-15) проводить вычисления с применением численных методов расчета металлургических машин и оборудования и обосновывать рациональный выбор; анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию с использованием компьютерных технологий; (ПК-16) 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; **владеет:** (ПК-15) практическими навыками по проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования для нужд конкрет-

ного производства; (ПК-16) практическими навыками в разработке различной технической документации; навыками работы с техническими средствами и пакетами прикладных программ проектирования для металлургического производства;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. **знает**: (ПК-15) основные определения, этапы и последовательность создания технических систем; цели и задачи применения САПР; состав и требования к техническим и программным средствам автоматизации инженерного труда; (ПК-16) способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений; перечень стандартов, необходимых для разработки технических заданий; **умеет**: (ПК-15) проводить вычисления с применением численных методов расчета металлургических машин и оборудования и обосновывать рациональный выбор; (ПК-16) разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования; подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения; **владеет**: (ПК-15) практическими навыками по проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; (ПК-16) практическими навыками в разработке различной технической документации; навыками работы с техническими средствами проектирования для металлургического производства;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. **знает**: (ПК-15) основные определения, терминологию, принятую в среде разработчиков САПР; (ПК-16) способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений; **умеет**: (ПК-15) применять методы компьютерного проектирования при создании и модернизации технических и технологических комплексов; (ПК-16) разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов; подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения; **владеет**: (ПК-15) практическими навыками по проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; (ПК-16) практическими навыками в разработке различной технической документации;

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

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине (6 семестр)

1. Команды работы со слоями.
2. Свойства нулевого слоя.
3. Оформление чертежей, рисунков
4. Редактирование чертежей
5. Создание параметрической программы.
6. Структура программы.
7. Правила построения рисунка-прототипа.
8. Уровни сложности параметризации
9. Твердотельное моделирование.
10. Основные инструменты.

11. Создание детали
12. Создание сборки
13. Редактирование детали и сборки
14. Работа со спецификацией.
15. Работа с текстовыми документами.
16. Проведение расчетов в пакете Компас.
17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR
18. Операторы. Методы расчета.
19. Работа с матрицами.
20. Символьные вычисления.
21. Графическая иллюстрация расчетов.
22. Команды создания изображения.
23. Ввод специальных символов.
24. Команды создания блоков и работы с ними.
25. Команды работы с чертежом.
26. Команды управления изображением.
27. Команды редактирования изображений.
28. Команды проставления размеров.
29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.

Методические рекомендации для подготовки к зачету (6 семестр)

Для подготовки к зачету необходимо изучить темы лекций и темы для самостоятельного изучения с использованием основной, дополнительной литературы методических указаний, а также интернет-ресурсов (п. 8).

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен знать: (ПК-15) основные определения, терминологию, принятую в среде разработчиков САПР; (ПК-16) способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений; **уметь:** (ПК-15) применять методы компьютерного проектирования при создании и модернизации технических и технологических комплексов; (ПК-16) разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов; подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения; **владеть:** (ПК-15) практическими навыками по проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; (ПК-16) практическими навыками в разработке различной технической документации.

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине (7 семестр)

1. Состав и структура САПР.
2. Структура процесса создания САПР.
3. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение.
4. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования.

5. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС.
6. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы.
7. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.
8. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения.
9. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.
10. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.
11. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.
12. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа.
13. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.
14. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей.
15. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений.
16. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D.
17. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам.
18. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования.

Методические рекомендации для подготовки к зачету (7 семестр)

Для подготовки к зачету необходимо изучить темы лекций и темы для самостоятельного изучения с использованием основной, дополнительной литературы методических указаний, а также интернет-ресурсов (п. 8).

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен знать: (ПК-12) основы трехмерного моделирования технических объектов, различных комплексов, процессов; **уметь:** (ПК-12) осуществлять проектирование технологических процессов с использованием основных продуктов САПР; **владеть:** (ПК-12) навыками расчета геометрических, силовых и прочностных параметров металлургических машин и оборудования.

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине (8 семестр)

1. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования.
2. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении
3. Исходные данные для технологического проектирования.
4. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.
5. 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.

6. Производственная программа, режим работы и фонды времени.
7. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования.
8. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.
9. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу.
10. Исходные данные для технологического проектирования.
11. Основные направления в проектировании современных цехов.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>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</p>		
Знать	Актуальные информационные источники области прокатного оборудования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные правила подготовки заявок на изобретения, 2. Правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения. 3. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования. 4. Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий. 5. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения. 6. Формула изобретения. Структура и правила составления. 7. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования. 8. Состав и структура САПР. 9. Структура процесса создания САПР. 10. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение.</p> <p>11. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования.</p> <p>12. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС.</p> <p>13. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы.</p> <p>14. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</p> <p>15. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения.</p> <p>16. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</p> <p>17. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.</p> <p>18. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</p> <p>19. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа.</p> <p>20. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>21. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей.</p> <p>22. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений.</p> <p>23. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D.</p> <p>24. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам.</p> <p>25. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>26. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования.</p> <p>27. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении</p> <p>28. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>29. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.</p> <p>30. Основные понятия в технологическом проектировании: состав машиностроительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов.</p> <p>31. Производственная</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>программа, режим работы и фонды времени.</p> <p>32. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования.</p> <p>33. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.</p> <p>34. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу.</p> <p>35. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>36. Основные направления в проектировании современных цехов.</p>
Уметь:	Применять информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
Владеть:	Навыками применения информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области	<ul style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>18. Операторы. Методы расчета.</p> <p>19. Работа с матрицами.</p> <p>20. Символьные вычисления.</p> <p>21. Графическая иллюстрация расчетов.</p> <p>22. Команды создания изображения.</p> <p>23. Ввод специальных символов.</p> <p>24. Команды создания блоков и работы с ними.</p> <p>25. Команды работы с чертежом.</p> <p>26. Команды управления изображением.</p> <p>27. Команды редактирования изображений.</p> <p>28. Команды проставления размеров.</p> <p>29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.</p>
<p>ПК-2 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование</p>		
<p>Знать</p>	<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>1. Основные правила подготовки заявок на изобретения,</p> <p>2. Правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения.</p> <p>3. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования.</p> <p>4. Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.</p> <p>5. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения.</p> <p>6. Формула изобретения. Структура и правила составления.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования.</p> <p>8. Состав и структура САПР.</p> <p>9. Структура процесса создания САПР.</p> <p>10. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение.</p> <p>11. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования.</p> <p>12. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС.</p> <p>13. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы.</p> <p>14. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</p> <p>15. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения.</p> <p>16. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</p> <p>17. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.</p> <p>18. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>19. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа.</p> <p>20. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>21. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей.</p> <p>22. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений.</p> <p>23. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D.</p> <p>24. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам.</p> <p>25. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>26. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования.</p> <p>27. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении</p> <p>28. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>29. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.</p> <p>30. Основные понятия в техно-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>логическом проектировании: состав машиностроительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов.</p> <p>31. Производственная программа, режим работы и фонды времени.</p> <p>32. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования.</p> <p>33. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.</p> <p>34. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу.</p> <p>35. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>36. Основные направления в проектировании современных цехов.</p>
Уметь:	<p>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</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
Владеть:	<p>навыками проектирования цехов металлургических предприятий; технологией производства металлургических предприятий; принципами действия механического оборудования, применяемого на металлургических предприятиях</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
<p>ПК-10 способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения</p>		
Знать	основные правила подготовки заявок на изобретения, правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения	<ul style="list-style-type: none"> 1. Основные правила подготовки заявок на изобретения, 2. Правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения. 3. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования. 4. Способы создания новых

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.</p> <p>5. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения.</p> <p>6. Формула изобретения. Структура и правила составления.</p> <p>7. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования.</p> <p>8. Состав и структура САПР.</p> <p>9. Структура процесса создания САПР.</p> <p>10. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение.</p> <p>11. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования.</p> <p>12. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС.</p> <p>13. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы.</p> <p>14. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</p> <p>15. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения.</p> <p>16. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.</p> <p>18. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</p> <p>19. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа.</p> <p>20. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>21. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей.</p> <p>22. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений.</p> <p>23. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D.</p> <p>24. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам.</p> <p>25. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>26. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования.</p> <p>27. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении</p> <p>28. Исходные данные для тех-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>нологического проектирования.</p> <p>29. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.</p> <p>30. Основные понятия в технологическом проектировании: состав машиностроительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов.</p> <p>31. Производственная программа, режим работы и фонды времени.</p> <p>32. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования.</p> <p>33. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.</p> <p>34. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу.</p> <p>35. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>36. Основные направления в проектировании современных цехов.</p>
Уметь	аргументировано обосновывать выбор конструкции нового оборудования; проводить патентный поиск аналогов и прототипов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
Владеть	<p>профессиональным языком и терминологией, применяемой в патентной деятельности; основными методами исследования в области патентования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
<p>ПК-12 способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p>		
Знать	основы трехмерного моделирова-	1. Основные правила

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ния технических объектов и моделирования технологических процессов металлургических машин; способы обработки и анализа результатов моделирования</p>	<p>подготовки заявок на изобретения,</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения. 3. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования. 4. Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий. 5. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения. 6. Формула изобретения. Структура и правила составления. 7. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования. 8. Состав и структура САПР. 9. Структура процесса создания САПР. 10. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение. 11. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования. 12. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС. 13. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы. 14. Сварные соединения. Типы

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</p> <p>15. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения.</p> <p>16. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</p> <p>17. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.</p> <p>18. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</p> <p>19. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа.</p> <p>20. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>21. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей.</p> <p>22. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений.</p> <p>23. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D.</p> <p>24. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам.</p> <p>25. Основные типы инженер-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>26. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования.</p> <p>27. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении</p> <p>28. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>29. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.</p> <p>30. Основные понятия в технологическом проектировании: состав машиностроительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов.</p> <p>31. Производственная программа, режим работы и фонды времени.</p> <p>32. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования.</p> <p>33. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.</p> <p>34. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу.</p> <p>35. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>36. Основные направления в проектировании современных</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		цехов.
Уметь	осуществлять проектирование технических объектов технологических процессов с использованием САПР, применяемых в металлургическом машиностроении, использовать при этом все существующие блоки и возможности ПО	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
Владеть	<p>навыками расчета силовых, прочностных и энергетических параметров машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов;</p> <p>навыками проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
ПК-15 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования		
Знать	основные определения, приемы и методы ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования металлургического производства методами компьютерного проектирования; цели и задачи применения САПР; состав и требования к техническим и программным средствам автоматизации инженерного труда	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные правила подготовки заявок на изобретения, 2. Правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения. 3. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования. 4. Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий. 5. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения. 6. Формула изобретения. Структура и правила составления. 7. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования. 8. Состав и структура САПР. 9. Структура процесса создания САПР. 10. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение. 11. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхност-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ного параметрического проектирования.</p> <p>12. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС.</p> <p>13. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы.</p> <p>14. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</p> <p>15. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения.</p> <p>16. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</p> <p>17. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.</p> <p>18. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</p> <p>19. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа.</p> <p>20. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>21. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чер-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>тежей и 3D моделей.</p> <p>22. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений.</p> <p>23. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D.</p> <p>24. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам.</p> <p>25. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>26. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования.</p> <p>27. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении</p> <p>28. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>29. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.</p> <p>30. Основные понятия в технологическом проектировании: состав машиностроительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов.</p> <p>31. Производственная программа, режим работы и фонды времени.</p> <p>32. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>33. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.</p> <p>34. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу.</p> <p>35. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>36. Основные направления в проектировании современных цехов.</p>
Уметь	<p>проводить вычисления с применением численных методов расчета металлургических машин и оборудования и обосновывать рациональный выбор;</p> <p>анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию с использованием компьютерных технологий</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>символов.</p> <p>24. Команды создания блоков и работы с ними.</p> <p>25. Команды работы с чертежом.</p> <p>26. Команды управления изображением.</p> <p>27. Команды редактирования изображений.</p> <p>28. Команды проставления размеров.</p> <p>29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.</p>
Владеть	<p>практическими навыками по проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования для нужд конкретного производства</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>изображения.</p> <p>23. Ввод специальных символов.</p> <p>24. Команды создания блоков и работы с ними.</p> <p>25. Команды работы с чертежом.</p> <p>26. Команды управления изображением.</p> <p>27. Команды редактирования изображений.</p> <p>28. Команды проставления размеров.</p> <p>29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.</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	способы и последовательность подготовки технических заданий на разработку проектных решений; нормативно-правовую базу и перечень стандартов, необходимых для разработки технических заданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные правила подготовки заявок на изобретения, 2. Правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения. 3. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования. 4. Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проектируемых изделий. 5. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения. 6. Формула изобретения. Структура и правила составления. 7. Составление технического задания на проектирование и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>изготовление оборудования.</p> <p>8. Состав и структура САПР.</p> <p>9. Структура процесса создания САПР.</p> <p>10. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение.</p> <p>11. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования.</p> <p>12. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС.</p> <p>13. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы.</p> <p>14. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</p> <p>15. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения.</p> <p>16. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</p> <p>17. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.</p> <p>18. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</p> <p>19. Компьютерная графика. Выполнение чертежей сред-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа.</p> <p>20. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>21. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей.</p> <p>22. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений.</p> <p>23. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D.</p> <p>24. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам.</p> <p>25. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>26. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования.</p> <p>27. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении</p> <p>28. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>29. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.</p> <p>30. Основные понятия в технологическом проектировании: состав машиностроительного</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов.</p> <p>31. Производственная программа, режим работы и фонды времени.</p> <p>32. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования.</p> <p>33. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.</p> <p>34. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу.</p> <p>35. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>36. Основные направления в проектировании современных цехов.</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 и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;</p> <p>подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твёрдотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>документами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
Владеть	<p>практическими навыками в разработке различной технической документации; навыками работы с техническими средствами и пакетами прикладных программ проектирования для металлургического производства</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
<p>ПК-18 способностью проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий</p>		
Знать	<p>основные определения и понятия, применяемые в патентной деятельности;</p> <p>основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Основные правила подготовки заявок на изобретения, 2. Правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения. 3. Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования. 4. Способы создания новых проектных решений с определением

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>нием показателей технического уровня проектируемых изделий.</p> <p>5. Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения.</p> <p>6. Формула изобретения. Структура и правила составления.</p> <p>7. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования.</p> <p>8. Состав и структура САПР.</p> <p>9. Структура процесса создания САПР.</p> <p>10. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение.</p> <p>11. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования.</p> <p>12. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС.</p> <p>13. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы.</p> <p>14. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже.</p> <p>15. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения.</p> <p>16. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ.</p> <p>17. Стандартные изделия.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах.</p> <p>18. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления.</p> <p>19. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа.</p> <p>20. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа.</p> <p>21. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей.</p> <p>22. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений.</p> <p>23. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D.</p> <p>24. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам.</p> <p>25. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования.</p> <p>26. Понятие о проекте и проектировании. Основные направления проектирования.</p> <p>27. Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентрация и кооперирование в машиностроении</p> <p>28. Исходные данные для технологического проектирования.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>29. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологического проектирования. Определение параметров оборудования. Классификация задач проекта.</p> <p>30. Основные понятия в технологическом проектировании: состав машиностроительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов.</p> <p>31. Производственная программа, режим работы и фонды времени.</p> <p>32. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документации. Общие принципы организации проектирования.</p> <p>33. Промышленная безопасность опасных производственных объектов.</p> <p>34. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу.</p> <p>35. Исходные данные для технологического проектирования.</p> <p>36. Основные направления в проектировании современных цехов.</p>
Уметь	проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения рисунка-прототипа. 8. Уровни сложности парамет-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ризации</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.
Владеть	основными методами исследования в области патентования; способами создания новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей 5. Создание параметрической программы. 6. Структура программы. 7. Правила построения ри-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>сунка-прототипа.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Уровни сложности параметризации 9. Твердотельное моделирование. 10. Основные инструменты. 11. Создание детали 12. Создание сборки 13. Редактирование детали и сборки 14. Работа со спецификацией. 15. Работа с текстовыми документами. 16. Проведение расчетов в пакете Компас. 17. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 18. Операторы. Методы расчета. 19. Работа с матрицами. 20. Символьные вычисления. 21. Графическая иллюстрация расчетов. 22. Команды создания изображения. 23. Ввод специальных символов. 24. Команды создания блоков и работы с ними. 25. Команды работы с чертежом. 26. Команды управления изображением. 27. Команды редактирования изображений. 28. Команды проставления размеров. 29. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Пожидаев, Ю. А. Компьютерное моделирование и создание проектно-конструкторской документации в машиностроении средствами САПР.

Инженерная и компьютерная графика в Autodesk Inventor, AutoCAD : учебное пособие. Ч. 1 / Ю. А. Пожидаев, Е. А. Свистунова, О. М. Веремей ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2525.pdf&show=dcatalogues/1/1130327/2525.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Горбатько С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2077&login-failed=1
Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Курмаз Л.В., Курмаз О.Л. Конструирование узлов и деталей машин: Справочное учебно-методическое пособие. - М.: Высшая школа, 2007.-455с.
2. 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.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог
3. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. МОМЗ]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.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.

Методические указания:

1. Анцупов, В. П. Изучение, расчет и исследование приводов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2009. - 86 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=268.pdf&show=dcatalogues/1/1060892/268.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

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 Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространя-	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

Autodesk Inventor Professional 2019 Prod-	учебная версия	бессрочно
---	----------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с предустановленных ПО (п.8)