





|  |
| --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)** |
| Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы проектирования механического оборудования» являются:  - овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация Проектирование металлургических машин и комплексов;  - приобретение навыков расчета и проектирования деталей и узлов машино-строительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;  - овладение навыками разработки рабочей проектной и технической документа-ции, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответ-ствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам;  - изучение системы организации проектирования технологических комплексов;  - приобретение навыков проектирования; ознакомление с основными современ-ными направлениями в проектировании;  - выбор необходимых технических данных для обоснованного принятия решений по проектированию технологических комплексов для металлургического производства. |
|  |
| **2** **Место** **дисциплины** **(модуля)** **в** **структуре** **образовательной** **программы** |
| Дисциплина Основы проектирования механического оборудования входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.  Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: |
| Основы технологий машиностроения |
| Детали машин |
| Теория машин и механизмов |
| Технология конструкционных материалов |
| Сопротивление материалов |
| Инженерная графика |
| Моделирование в машиностроении |
| Информационные технологии |
| Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик: |
| Системы автоматизированного проектирования |
| Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов |
| Проектирование оборудования цехов сталеплавильного производства |
| Проектирование технологических машин и комплексов аглодоменного производства |
| Эксплуатация металлургического оборудования |
| Проектирование металлургических подъемно-транспортных машин |
| Проектирование технологических машин и комплексов прокатного производства |
|  |
| **3** **Компетенции** **обучающегося,** **формируемые** **в** **результате** **освоения**  **дисциплины** **(модуля)** **и** **планируемые** **результаты** **обучения** |
| В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы проектирования механического оборудования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями: |

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный  элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | |
| Знать | Актуальные информационные источники области машиностроения |
| Уметь | Применять информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области |
| Владеть | Навыками применения информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области |
| ПК-2 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование | |
| 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 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 |
| Уметь | проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий |
| Владеть | основными методами исследования в области патентоведения;  способами создания новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **4.** **Структура,** **объём** **и** **содержание** **дисциплины** **(модуля)** | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины составляет 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  Форма аттестации - экзамен, зачет, курсовой проект | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема  дисциплины | | Семестр | Аудиторная  контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной  работы | Форма текущего контроля успеваемости и  промежуточной аттестации | Код компетенции |
| Лек. | лаб.  зан. | практ. зан. |
| 1. Основные методы исследования в области па-тентоведения. | | |  | | | | | | |
| 1.1 Основные правила подготовки заявок на изобре-тения, правила составления отзывов и заключений на проекты стандартов, рацио-нализаторские предложения и изобретения. | | 5 | 6 |  | 6 | 12 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практиче-ской работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 1.2 Патентный поиск аналогов и прототипов оборудования, выбор конструкции нового оборудования | | 6 |  | 6 | 12 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практиче-ской работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 1.3 Способы создания новых проектных решений с определением показателей технического уровня проек-тируемых изделий. | | 6 |  | 6/3И | 12 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практиче-ской работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 1.4 Основные принципы решения инженерных задач и поиск путей для выбора метода решения. | | 6 |  | 6/3И | 11,8 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 1.5 Формула изобретения. Структура и правила со-ставления | | 6 |  | 6/3И | 10 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 1.6 Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования | | 6 |  | 6/3И | 10,4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 1.7 Экзамен | |  |  |  |  |  |  | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| Итого по разделу | | | 36 |  | 36/12И | 68,2 |  |  |  |
| Итого за семестр | | | 36 |  | 36/12И | 68,2 |  | экзамен |  |
| 2. Информационные технологии в исследовании металлургических машин и оборудования | | |  | | | | | | |
| 2.1 Введение. Проектирование технических объектов на современном уровне. Практическая реализация целей и идей автоматизации проектирования, как способ повышения производитель-ности труда инженерно-технических работников за-нятых проектированием. Проблемы создания и успеш-ной эксплуатации технологи-ческих машин. | | 6 | 4 |  | 8/3И | 4,8 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 2.2 Классификация моделей, используемых в технике: инженерно - физические, структурные, геомет-рические, информационные. Основные свойства моделей. Цели и задачи компьютерно-го моделирования. Структур-ная оптимизация. Парамет-рическая оптимизация. Со-держание основных этапов компьютерного моделирова-ния. Методы формализации в компьютерном моделирова-нии. Основные этапы и под-ходы к реализации имитаци-онного моделирования. | | 4 |  | 8/3И | 4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 2.3 Основные принципы и соотношение численных методов инженерного анали-за. Сравнительный анализ существующих методов рас-чета деталей машин и обору-дования. Классификация и применимость конечных элементов. Назначение и особенности их применения. Преобразование графических документов в форматы дру-гих графических пакетов: Компас, INVENTOR. | | 6 |  | 8/3И | 4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 2.4 Методы оптимизации в инженерном анализе: параметрическая оптимиза-ция, структурная оптимиза-ция. Комплексные решения задач оптимального проекти-рования. Расчет балок и стержней. Расчет статической прочности. Расчет жесткости. Расчет динамических характеристик балок. Работа редактора балок. Работа редактора поперечных сечений. | | 4 |  | 8/3И | 4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 2.5 Методы визуализации в системах инженерного анализа. Принятие проектно-го решения. Расчет валов и осей. Определение реакций в опорах валов. Распределение момента и углов изгиба. Рас-пределение деформаций. Распределение напряжений. Собственные частоты и соб-ственные формы. Работа с редактором валов. | | 6 |  | 8/3И | 4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 2.6 Расчет механизмов. Элементов и деталей машин в графических пакетах. Ки-нематический расчет шар-нирно-сочлененных меха-низмов. Расчет сварочных, болтовых и заклепочных со-единений. Расчет кулачков. Расчет элементов редукторов (валов, зубчатых колес и шестерен, шпоночных, шли-цевых и других типов соеди-нений, подшипников). Расчет плоских и пространственных ферм. Расчет пружин. Расчет цепных передач. Исследова-ние напряженно-деформированного состояния деталей машин. | | 8 |  | 8/3И | 4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| Итого по разделу | | | 32 |  | 48/18И | 24,8 |  |  |  |
| Итого за семестр | | | 32 |  | 48/18И | 24,8 |  | зачёт |  |
| 3. Моделирование процессов металлургических машин и оборудования | | |  | | | | | | |
| 3.1 Основы объемного проектирования в программе Компас-3D. Компьютерные геометрические модели: пло-ские, объемные, конструк-тивная твердотельная гео-метрия, представление с по-мощью границ, позицион-ный подход. Моделирование линий. Построение поверхностей. | | 7 | 4 | 2 | 4/2И | 6 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 3.2 Геометрическое моделирование объемных тел. Гибридные геометриче-ские модели. Параметризация геометрических моделей. Моделирование объемных сборок. Проекционные виды и ассоциативные связи 3D и 2D – моделей. | | 4 | 2 | 4/2И | 6 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 3.3 Прикладное программное обеспечение гео-метрического моделирова-ния. Комплексное использо-вание геометрических моде-лей. Методы оптимизации в инженерном анализе: пара-метрическая оптимизация, структурная оптимизация. Комплексные решения задач оптимального проектирова-ния. | | 4 | 2 | 4/2И | 6 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 3.4 Основы объемного проектирования в программе Inventor. Составные части пакета и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основ-ные стадии решения задач. | | 4 | 2 | 4/2И | 8 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 3.5 Предпроцессорная подготовка; задание началь-ных и граничных условий; физических и механических свойств материалов; по-строение сетки конечных элементов; приложение по-верхностных и объёмных на-грузок; выбор решателя. Ре-шение задачи. | | 8 | 4 | 6/2И | 10 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 3.6 Постпроцессорная обработка. Основные этапы твердотельного проектирова-ния в Inventor: построение эскиза, создание объемной модели, создание сборок, ге-нерация чертежей. Примеры расчётов деталей и оборудо-вания. | | 6 | 3 | 8/4И | 12 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 3.7 Оформление спецификации в графических пакетах Компас-3D, INVENTOR. Общие сведения о спецификации Компас-3D. | | 4 | 2 | 4/4И | 9,2 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к лабораторным и практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| Итого по разделу | | | 34 | 17 | 34/18И | 57,2 |  |  |  |
| Итого за семестр | | | 34 | 17 | 34/18И | 57,2 |  | зачёт |  |
| 4. Проектирование. Цели, задачи, уровни проек-тирования. | | |  | | | | | | |
| 4.1 Проектирование. Цели, задачи, уровни проек-тирования. | | 8 | 12 |  | 10 | 4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 4.2 Характеристика процесса проектирования. Уровни проектирования. Специализация, концентра-ция и кооперирование в ма-шиностроении. Исходные данные для технологического проектирования. | | 12 |  | 10 | 6 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 4.3 Содержание техно-логического проектирования. Организация производства в цехе. Цели и задачи проекта производственной системы. Содержание технологическо-го проектирования. Опреде-ление параметров оборудо-вания. Классификация задач проекта. | | 12 |  | 12 | 8 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 4.4 Основные понятия в технологическом проекти-ровании: состав машино-строительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пус-ковых комплексов. Произ-водственная программа, ре-жим работы и фонды време-ни. | | 12 |  | 10/6И | 8 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 4.5 Структура проектной организации. Уровни проектирования. Основные аспекты выполнения графи-ческой части проектной и рабочей документаций. Общие принципы организации про-ектирования. Промышленная безопасность опасных произ-водственных объектов. | | 8 |  | 8/6И | 4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 4.6 Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной до-кументации и порядок пред-ставления ее на экспертизу. Исходные данные для техно-логического проектирования | | 4 |  | 8/6И | 6,5 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| 4.7 Основные направления в проектировании со-временных цехов. Методы проектирования. Методы экспертных оценок. | | 8 |  | 10/6И | 4 | Самостоятельная проработка теоретического материала  Подготовка к практическим занятиям | Проверка практической работы | ПК-2, ПК-10, ПК-12, ПК-15, ПК-16, ПК-18, ОПК-3 |
| Итого по разделу | | | 68 |  | 68/24И | 40,5 |  |  |  |
| Итого за семестр | | | 68 |  | 68/24И | 40,5 |  | зачёт,кп |  |
| Итого по дисциплине | | | 170 | 17 | 186/72 И | 190,7 |  | экзамен, зачет, курсовой проект | ПК-2,ПК- 10,ПК-12,ПК- 15,ПК-16,ПК- 18,ОПК-3 |

|  |
| --- |
| **5** **Образовательные** **технологии** |
|  |
| Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образова-тельных технологий в преподавании дисциплины «Основы проектирования механиче-ского оборудования» используются традиционная и модульно-компетентностная тех-нологии.  Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных пред-ставлений по курсу «Основы проектирования» происходит с использованием мульти-медийного оборудования.  Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и про-блемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результа-том усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими гостами. Полное овладение требованиями данных гостов 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 IT, 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** |
| Представлено в приложении 1. |
|  |
| **7** **Оценочные** **средства** **для** **проведения** **промежуточной** **аттестации** |
| Представлены в приложении 2. |
|  |
| **8** **Учебно-методическое** **и** **информационное** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)** |
| **а)** **Основная** **литература:** |
| 1. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM. |
|  |
| **б)** **Дополнительная** **литература:** |
| 1. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| печатный аналог  2. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. МОМЗ]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=521.pdf&show=dcatalogues/1/1092485/521.pdf&view=true (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **в)** **Методические** **указания:** | | | | |
| 1. Савочкина Л.В. Основы графической подготовки. [Электронный ресурс] : Элек-тронно-дидактический комплекс: для студ. техн. вузов. /Л.В. Савочкина; ГОУ ВПО «МГТУ». – Электрон. Текстовые данные и граф. (208 Мб). – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 1 электронный опт. диск (СD-R). – Систем требова-ния: РС не ниже Pentium I, 300 MHz; 210 Mb HDD4 256 Mb RAM; MS Windows 95/98/XP; Internet Explorer, Adobe Reader, WinDJiView; CD/DVD-ROM, мышь. – загл. с контейнера. - № госрегистрации 0321000416.  2. Горбатюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудо-вания металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учеб-ник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=2077&login-failed=1 Загл. с экрана. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **г)** **Программное** **обеспечение** **и** **Интернет-ресурсы:** | | | | |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Программное** **обеспечение** | | | | |
|  | Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |  |
|  | MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |  |
|  | MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |  |
|  | Autodesk Inventor Professional 2021 Product Design | учебная версия | бессрочно |  |
|  | Autodesk 3ds Max Design 2020 | учебная версия | бессрочно |  |
|  | FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |  |
|  | АСКОН Компас 3D в.16 | Д-261-17 от 16.03.2017 | бессрочно |  |
|  | Autodesk AutoCAD Mechanical 2021 | учебная версия | бессрочно |  |
|  | FAR Manager | Свободно распространяемое ПО | бессрочно |  |
|  |  |  |  |  |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы** | | | | |
|  | Название курса | | Ссылка |  |
|  | Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | | URL: https://scholar.google.ru/ |  |
|  |  |
|  | Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project\_risc.asp |  |
| **9** **Материально-техническое** **обеспечение** **дисциплины** **(модуля)** | | | |
|  |  |  |  |
| Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: | | | |
| Компьютерный класс, оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Компас, INVENTOR, Autocad и выходом в Интернет | | | |
|

**Приложение 1 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 конкретного 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 гидропневмоавтоматки, 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 обучающийсядолжен 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 гидропневмоавтоматки, 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 обучающийсядолжен 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 машиностроительного 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 документаций. 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.

**Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| --- | --- | --- |
| ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | | |
| Знать | Актуальные информационные источники области прокатного оборудования | 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. |
| Уметь: | Применять информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области | 1. Команды работы со слоями. 2. Свойства нулевого слоя. 3. Оформление чертежей, рисунков 4. Редактирование чертежей |
| Владеть: | Навыками применения информацию источников для решения профессиональных задач металлургической области | 1. Настроить слои чертежа в соответствии с типами линий ЕСКД 2. Оформить чертеж детали в соответствии с ЕСКД |
| ПК-2 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование | | |
| 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 | 1. Формула изобретения. Структура и правила составления. 2. Составление технического задания на проектирование и изготовление оборудования. 3. Состав и структура САПР. 4. Структура процесса создания САПР. 5. Техническое задание на проектирование производственного объекта. Технические условия на строительное проектирование. Технические условия на подключение. |
| 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 | 1. Создание параметрической программы. 2. Структура программы. 3. Правила построения рисунка-прототипа. 4. Уровни сложности параметризации   . |
| Владеть: | навыками проектирования цехов металлургических предприятий;  технологией производства металлургических предприятий;  принципами действия механического оборудования, применяемого на металлургических предприятиях | Нарисовать прототип заданного объекта.  Составить ТЗ на проектирование промышленного здания |
| 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 | 1. Базовые и дополнительные возможности КОМПАС-3D, принцип трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования. 2. Стадийность проектирования, основные требования к оформлению проектной и рабочей документации, стандарты ЕСКД и СПДС. 3. Резьбовые соединения. Элементы резьбы. Типы резьб. Изображение и обозначение резьбы. 4. Сварные соединения. Типы сварных соединений. Изображение и обозначение их на чертеже. 5. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Типы документов. Эскиз, рабочий чертеж. Особенности выполнения. |
| Уметь | аргументировано обосновывать выбор конструкции нового оборудования;  проводить патентный поиск аналогов и прототипов | 1. Твердотельное моделирование. 2. Основные инструменты. 3. Создание детали 4. Создание сборки |
| Владеть | профессиональным языком и терминологией, применяемой в патентной деятельности;  основными методами исследования в области патентоведения | Построить твердотельную модель детали  Построить твердотельную модель сборки |
| 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 | 1. Сборочный чертеж, чертеж общего вида. Условности и упрощения при выполнении СЧ. 2. Стандартные изделия. Соединения болтовое, винтовое, шпилечное. Особенности их изображения на сборочных чертежах. 3. ГОСТ 2.401-68. Спецификация. Разделы спецификации. Порядок составления. 4. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания чертежа. 5. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды создания трехмерной модели и получение чертежа. |
| Уметь | осуществлять проектирование технических объектов технологических процессов с использованием САПР, применяемых в металлургическом машиностроении, использовать при этом все существующие блоки и возможности ПО | 1. Редактирование детали и сборки 2. Работа со спецификацией. 3. Работа с текстовыми документами. 4. Проведение расчетов в пакете Компас. |
| 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 | Отредактировать деталь, входящую в состав сборки на месте  Произвести расчет зубчатого зацепления средствами САПР |
| 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 | 1. Компьютерная графика. Выполнение чертежей средствами компьютерной графики и САПР. Основные методы и команды редактирования чертежей и 3D моделей. 2. Представление проекта с помощью фотореалистичных изображений. 3. Анимация работы проектируемого устройства в КОМПАС-3D. 4. Оформление конструкторской документации на проект согласно соответствующим стандартам. 5. Основные типы инженерных расчетов средствами современных систем автоматизированного проектирования. |
| 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 | 1. Проведение расчетов в пакете INVENTOR 2. Операторы. Методы расчета. 3. Работа с матрицами. 4. Символьные вычисления. |
| 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 | Провести расчет болтового соединения  Провести расчет вала |
| 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 | 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 машиностроительного завода (цеха), производственная мощность, классификация производств, определение района, пункта и площадки строительства, очереди строительства и пусковых комплексов. |
| 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 | 1. Графическая иллюстрация расчетов. 2. Команды создания изображения. 3. Ввод специальных символов. 4. Команды создания блоков и работы с ними. |
| Владеть | практическими навыками в разработке различной технической документации;  навыками работы с техническими средствами и пакетами прикладных программ проектирования для металлургического производства | Отобразить траекторию движения заданной точки и графики ее скорости и ускорений для заданного объекта  Создать модель стандартного изделия (пневмоцилиндр, муфта, зубчатое колесо) |
| 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 | 1. Производственная программа, режим работы и фонды времени. 2. Основные аспекты выполнения графической части проектной и рабочей документаций. Общие принципы организации проектирования. 3. Промышленная безопасность опасных производственных объектов. 4. Проектная документация. Рабочая документация. Объем проектной документации и порядок представления ее на экспертизу. 5. Исходные данные для технологического проектирования.   Основные направления в проектировании современных цехов. |
| Уметь | проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий | 1. Команды работы с чертежом. 2. Команды управления изображением. 3. Команды редактирования изображений. 4. Команды проставления размеров. 5. Алгоритм моделирования напряженно-деформированного состояния в среде Inventor |
| Владеть | основными методами исследования в области патентоведения;  способами создания новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий | Построить расчетную схему для определения напряжений, действующих в теле детали  Настроить сетку МКЭ  Провести расчет и сделать анализ результатов МКЭ |