

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.13 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Разработчики:

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат технических наук Билалов Д. Х.

Старший преподаватель кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии Радченко Е. В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов инженерно-технического мышления в области технологии машиностроения

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о типовых технологических процессах изготовления деталей различных классов;
- формирование умений анализировать технологический процесс изготовления деталей машин и сварных конструкций;
- формирование умений разрабатывать технологический процесс изготовления и контроля деталей средней сложности с учетом технических требований, особенностей конструкции, характера производства;
- формирование практических навыков проектирования технологических процессов механической обработки деталей для условий серийного производства;
- формирование практических навыков оформления стандартной технологической документации;
- формирование умений пользоваться справочной, нормативной и специальной технической литературой при разработке технологических процессов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Использует методы естественнонаучных общетеchnических наук и применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, ОПК-1.1/Зн2 основные законы физики и термодинамики, химии металлов, ОПК-1.1/Зн3 законы теоретической механики, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях

ОПК-1.1/Ум2 определять физико-химические процессы (явления), характерные для объекта профессиональной деятельности, на основе теоретического или экспериментального исследования

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 навыками применения методов математического анализа, проектирования и моделирования процессов в профессиональной деятельности
ОПК-1.1/Нв3 навыками использования методов теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ОПК-11.1 Использует методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-11.1/Зн1 нормативные документы, регламентирующие требования к изготавливаемой продукции

- ОПК-11.1/Зн2 вопросы системы управления качеством продукции
ОПК-11.1/Зн3 содержание технологических процессов
ОПК-11.1/Зн4 технические характеристики продукции машиностроения
Уметь:
ОПК-11.1/Ум1 анализировать параметры технологических процессов изготовления продукции
- ОПК-11.2 Выявляет причины брака в производстве продукции машиностроения
Знать:
ОПК-11.2/Зн1 виды дефектов и брака изделий машиностроения
Уметь:
ОПК-11.2/Ум1 использовать SPC-методы для анализа результатов контроля качества продукции
ОПК-11.2/Ум2 выполнять статистическую обработку результатов измерений
ОПК-11.2/Ум3 определять вид брака
ОПК-11.2/Ум4 определять причины возникновения дефектов деталей
Владеть:
ОПК-11.2/Нв1 методикой исследования причин появления дефектов продукции и нарушений технологических процессов в машиностроении
- ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
- ОПК-12.1 Анализирует с применением САД-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий
Знать:
ОПК-12.1/Зн5 физико-механические свойства конструкционных материалов деталей, подвергающихся металлообработке.
Уметь:
ОПК-12.1/Ум1 использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции изделий;
ОПК-12.1/Ум2 рассчитывать показатели оценки технологичности конструкции изделий
Владеть:
ОПК-12.1/Нв1 методикой анализа технологичности конструкции машиностроительных изделий с применением САД-систем

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.07.13 «Основы технологии машиностроения» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6, 8.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.06.02 Математика;

Б1.О.07.02 Металловедение и термическая обработка металлов;

Б1.О.07.01 Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.О.04.01 Практикум по сварочным технологиям;

Б1.О.06.04 Прикладная математика и математическая логика;

Б1.О.05.01 Специальные главы физики;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б1.О.06.03 Физика;

Б1.О.07.10 Физико-химические процессы в плазменных и сварочных технологиях;

Б1.О.06.05 Химия металлов;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.07.07 Детали машин;

Б1.О.07.02 Металловедение и термическая обработка металлов;

Б1.О.07.09 Металлография зоны термического влияния высокоэнергетических процессов;

Б2.О.04(П) Научно-исследовательская практика;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б1.О.07.03 Нормирование точности и технические измерения;

Б1.О.04.02 Подготовительно-сварочные работы;

Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;

Б1.О.05.03 Специальные главы математики;

Б1.О.07.08 Теория автоматического управления;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б2.О.03(П) Технологическая практика;

Б1.О.07.10 Физико-химические процессы в плазменных и сварочных технологиях;

Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый триместр	36	1	4		4		32	
Пятый триместр	72	2	10	4		6	58	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Всего	108	3	14	4	4	6	90	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Введение	1		1		
Тема 1.1. Введение	1		1		
Раздел 2. Теоретические основы технологии машиностроения	29		1	2	26
Тема 2.1. Теоретические основы технологии машиностроения	29		1	2	26
Раздел 3. Основы проектирования технологических процессов	31	2	1	2	26
Тема 3.1. Основы проектирования технологических процессов	31	2	1	2	26
Раздел 4. Технология производства типовых деталей машин	43	2	1	2	38

Тема 4.1. Технология производства типовых деталей машин	43	2	1	2	38
Итого	104	4	4	6	90

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Введение

Общие сведения. Предмет технологии машиностроения. Исторические сведения о развитии машиностроения в стране. Значение работ советских и российских ученых в развитии научных основ технологии машиностроения. Роль машиностроения в экономике страны

Раздел 2. Теоретические основы технологии машиностроения

Тема 2.1. Теоретические основы технологии машиностроения

Изделие и его элементы. Понятия о производственном и технологическом процессах в машиностроении. Структура технологического процесса. Технологическая операция, установка, позиция, переход, прием, ход. Типы машиностроительных производств. Технологические характеристики различных типов производств. Особенности организации единичного, серийного и массового производства. Определение коэффициента закрепления операций, такта и ритма выпуска. Программа и производственный цикл. Точность обработки деталей и методы ее обеспечения. Понятие, характеристика и значение точности обработки в машиностроении. Основные факторы, влияющие на точность обработки. Методы обеспечения заданной точности. Влияние точности на себестоимость механической обработки. Понятие об экономической и достижимой точности механической обработки. Статистические методы исследования точности обработки деталей. Пути повышения точности механической обработки. Погрешности обработки деталей. Геометрические погрешности металлорежущих станков. Погрешности обработки, вызываемые упругими деформациями технологической системы. Понятие о жесткости и податливости упругой системы СПИД. Методы определения жесткости технологической системы. Пути повышения жесткости системы СПИД. Погрешности обработки, вызываемые размерным износом режущего инструмента. Влияние геометрии инструмента, режимов резания, материала инструмента и заготовки на размерный износ. Погрешности обработки, вызываемые тепловыми деформациями технологической системы. Мероприятия для устранения тепловых деформаций. Остаточные напряжения в заготовках. Причины появления и способы снижения остаточных напряжений. Погрешность установки заготовок на станке или в приспособлении. Погрешности настройки станков на размер. Понятие настроечного размера. Погрешности измерений. Рациональный выбор средств измерения в зависимости от точности обработки. Определение суммарной погрешности обработки. Качество поверхностей деталей машин и заготовок. Понятие о качестве поверхности. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. Элементы характеристики качества поверхности деталей машин (шероховатость, волнистость, состояние поверхностного слоя). Факторы, влияющие на качество поверхности. Контроль качества обработанных поверхностей. Рекомендации по назначению шероховатости некоторых поверхностей деталей машин. Технологические методы, повышающие качество поверхностного слоя деталей машин. Базирование и базы в машиностроении. Задачи базирования. Поверхности и базы обрабатываемой детали. Характеристика баз. Базирование и закрепление заготовок. Принципы постоянства и совмещения баз, последовательность выполнения операций. Способы установки деталей при механической обработке их на металлорежущих станках. Правила выбора баз. Погрешности базирования. Определение погрешностей базирования.

Основные положения теории размерных цепей. Основные сведения из теории размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Расчет предельных отклонений размеров, припусков и размеров заготовок. Выявление технологических размерных цепей, типы размерных связей. Заготовки для деталей машин и припуски на обработку. Виды заготовок. Характеристика технологических методов получения заготовок из проката, ковкой, штамповкой, литьем, сваркой и комбинированным методом. Припуски на обработку деталей машин. Классификация припусков. Факторы, влияющие на величину припусков. Расчет припусков на механическую обработку. Методы определения припусков. Техничко-экономическое значение припусков. Технологичность конструкций машин. Понятие о технологичности конструкции. Показатели и факторы, определяющие технологичность конструкции машин. Основы технического нормирования. Задачи и методы нормирования труда. Понятия о технической норме, норме выработки и трудоемкости. Классификация затрат рабочего времени. Структура нормы времени. Особенности нормирования многоинструментальной обработки. Расчет основного (технологического) времени для основных операций обработки деталей на станках. Определение подготовительно-заключительного и вспомогательного времени. Определение времени на техническое и организационное обслуживание и физические потребности. Экономичность технологических процессов. Критерии экономичности технологических процессов. Технологическая себестоимость. Методы расчета себестоимости. Оценка технико-экономической эффективности технологического процесса. Технологические методы снижения себестоимости изделий

Раздел 3. Основы проектирования технологических процессов

Тема 3.1. Основы проектирования технологических процессов

Исходная информация и последовательность проектирования технологического процесса механической обработки деталей машин. Проектирование технологических процессов как составная часть единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП). Исходные данные для проектирования технологических процессов. Стадии и последовательность разработки технологических процессов. Проектирование единичных, групповых и типовых технологических процессов. Формы организации технологических процессов изготовления изделий: групповая и поточная. Основные этапы и последовательность проектирования единичного технологического процесса механической обработки. Классификация и типизация обработки отдельных поверхностей, их сочетаний. Применение переналаживаемого оборудования и агрегатных станков. Области и условия рационального применения типовых технологических процессов. Сущность групповой обработки заготовок. Классификация заготовок для групповой обработки. Принципы образования группы и создания комплексной детали. Последовательность и содержание работы по проектированию групповой операции. Особенности и этапы технологической подготовки при обработке заготовок на станках с ЧПУ. Проектирование технологических операций обработки деталей на станках с ЧПУ. Особенности построения технологии обработки заготовок на обрабатывающих центрах

Раздел 4. Технология производства типовых деталей машин

Тема 4.1. Технология производства типовых деталей машин

Технология изготовления ступенчатых валов. Классификация ступенчатых валов и виды их обработки. Материалы и способы получения заготовок для ступенчатых валов. Технологичность конструкции и технические условия на обработку валов. Технологический процесс обработки ступенчатых валов. Выбор технологических баз и методов обработки поверхностей валов. Обработка валов на токарных многолезцовых станках, фрезерно-центровальных, токарно-копировальных, многошпиндельных полуавтоматах и автоматах, на станках с ЧПУ. Виды и методы чистовой отделочной обработки наружных цилиндрических поверхностей валов. Тонкое точение. Шлифование. Притирка (доводка).

Суперфиниширование. Полирование. Отделочная обработка давлением. Обработка шлицев и шпоночных пазов на валах. Виды пазов и методы их обработки. Нарезание резьбы на валах. Виды резьб и методы их получения. Технология изготовления втулок. Служебное назначение втулок и технические требования к ним. Материал и способы получения заготовок для втулок. Технологический процесс обработки втулок. Специфические технологические задачи при обработке втулок. Базирование заготовок. Виды обработки отверстий. Обработка лезвийным инструментом. Тонкое растачивание. Протягивание. Обработка отверстий абразивным инструментом. Шлифование. Хонингование. Притирка (доводка). Обработка отверстий без снятия стружки. Технология изготовления деталей зубчатых и червячных передач. Характеристика степеней точности и методов нарезания зубчатых колес. Изготовление цилиндрических зубчатых колес. Служебное назначение и конструкция зубчатых колес. Технические требования к зубчатым колесам и заготовкам до нарезания зубьев. Материал и термическая обработка зубчатых колес. Характеристика и область применения заготовок. Выбор баз и технологического маршрута обработки зубчатых колес. Нарезание зубьев методом копирования дисковыми и пальцевыми фрезами. Нарезание зубьев методом обкатки. Зубонарезание червячными фрезами. Способы повышения производительности зубофрезерования. Зубошлифование. Способы чистовой отделки зубьев. Контроль зубчатых колес. Изготовление конических зубчатых колес. Служебное назначение, технические требования и конструктивное исполнение. Технологический процесс обработки конических колес. Методы нарезания конических зубчатых колес. Шлифование зубьев конических колес. Контроль конических зубчатых колес. Изготовление червячных передач. Служебное назначение и технические требования. Конструктивные виды и материалы. Виды заготовок червяков и червячных колес. Технология изготовления червяков и червячных колес. Методы нарезания червяков и червячных колес. Шлифование червяков. Контроль червячных пар.

Технология обработки корпусных деталей. Служебное назначение корпусных деталей, конструктивные виды. Технические требования к корпусным деталям. Заготовки для корпусных деталей. Материал и технические требования к заготовкам. Технологический процесс обработки резанием корпусных деталей. Выбор технологических баз и последовательность обработки. Разметка корпусных деталей. Методы повышения производительности при обработке корпусов. Методы обработки главных отверстий. Обработка крепежных и других отверстий. Методы отделки главных отверстий. Контроль корпусных деталей.

Технология обработки станин и рам. Служебное назначение и конструктивные особенности станин. Технические требования к станинам. Заготовки станин. Технологический процесс изготовления станин. Выбор технологических баз. Выбор методов и средств установки станин. Разметка станин. Черновая обработка заготовок станин. Чистовая обработка станин. Упрочение и отделка направляющих станин. Контроль станин. Технология изготовления рычагов и вилок. Служебное назначение и конструктивные особенности. Технические требования к рычагам и вилкам. Материалы и способы получения заготовок для рычагов и вилок. Выбор баз, оборудования и последовательность обработки поверхностей заготовок рычагов и вилок. Технологические процессы изготовления деталей типа рычагов. Контроль рычагов и вилок

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии: 1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и престаает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры

(деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;
- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;
- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);
- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Блюменштейн, В. Ю. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учебное пособие / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов, С. Н. Ковальчук. - Курсовое проектирование по технологии машиностроения - Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2016. - 121 с. - 978-5-906888-38-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/110550.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Дмитриев, В. А. Научные основы технологии машиностроения: учебное пособие / В. А. Дмитриев. - Научные основы технологии машиностроения - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 117 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90645.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Абдулкеримов, И. Д. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / И. Д. Абдулкеримов, О. И. Попова, М. И. Попова. - Основы технологии машиностроения - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 134 с. - 978-5-7731-0889-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108181.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Антимонов,, А. М. Основы технологии машиностроения: учебник / А. М. Антимонов,; под редакцией А. Г. Залазинского. - Основы технологии машиностроения - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. - 176 с. - 978-5-7996-2132-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106754.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Левшин,, Г. К. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / Г. К. Левшин,. - Основы технологии машиностроения - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 216 с. - 978-5-9729-0803-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/124227.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Мнацаканян,, В. У. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В. У. Мнацаканян,. - Основы технологии машиностроения - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018. - 222 с. - 978-5-906846-90-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84416.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm> - Сетевые библиотеки

Ресурсы «Интернет»

1. <http://eios.rsvpu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда РГППУ

7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Компас-3D;
2. AutoCad 2019;
3. ADEMCAD/CAM/CAPP 9.0;
4. Automation License Manager V6.0+sp7;
5. SinuTrain for SINUMERIK Operate V4.5;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для лекционных, практических занятий

Учебная аудитория (2-329)

Для практических занятий

Учебная аудитория программирования систем ЧПУ (8-105а)

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)