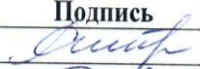
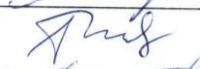
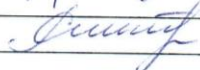


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование дисциплины: **ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин**

Код и наименование специальности: 15.02.16 Технология машиностроения

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработал	Доцент	М.И. Маркова	
Эксперт	Заведующий кафедрой	А.В. Балашов	
	Руководитель ППСЗ	М.И. Маркова	

Барнаул

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ....3	
1.1 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы.....3	
1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.....3	
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ6	
2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы.....6	
2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля.....7	
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ14	
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....14	
3.2 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.....16	
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ19	
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Методические рекомендации и указания.....22	

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

1.1 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы: обязательная и вариативная части профессионального цикла.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля.

Профессиональный модуль предполагает освоение следующего вида профессиональной деятельности: осуществлять разработку технологических процессов изготовления деталей машин.

Цель профессионального модуля – овладение указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими компетенциями ОК01, ОК04, ОК07, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6 ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Требования к результатам освоения профессионального модуля:

Индекс компетенции по ФГОС СПО	Содержание компетенции	В результате изучения профессионального модуля обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
ОК01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	решения задач профессиональной деятельности.
ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности основы проектной	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	работы в коллективе.

		деятельности.		
ОК07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.	применения знаний ресурсосбережения, принципов бережливого производства.
ПК 1.1	Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин	виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов.	читать чертежи и требования к деталям, анализировать изделия на технологичность.	применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей.
ПК 1.2	Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства	виды и методы получения заготовок; порядок расчёта припусков на механическую обработку.	определять виды и способы получения заготовок; оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства.	выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства.
ПК 1.3	Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве	порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания; типовые технологические процессы изготовления деталей машин; основы автоматизации технологических процессов и производств.	проектировать технологические операции; анализировать и выбирать схемы базирования; выбирать методы обработки поверхностей.	составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций.
ПК 1.4	Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин	классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; инструменты и инструментальные	выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент.	выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления

		системы; классификация, назначение и область применения режущих инструментов; классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования.		деталей машин.
ПК 1.5	Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; методика расчета режимов резания и норм времени на операции механической обработки.	выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования.	выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.6	Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования	основы цифрового производства; основы автоматизации технологических процессов и производств; системы автоматизированного проектирования технологических процессов; принципы проектирования участков и цехов; требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства; методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий.	оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAPP системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.	составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы профессионального модуля

Вид учебной работы	Объем часов по видам учебной работы
Общий объем учебной нагрузки:	456
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:	210
в том числе:	
лекционные занятия	64
практические занятия	64
лабораторные работы	32
уроки	48
консультации	2
учебная практика	144
производственная практика	72
Промежуточная аттестация	14
Самостоятельная работа обучающихся	16
в том числе:	
1. Составление схем базирования и установки заготовок.	10
2. Планировка оборудования механического цеха.	3
3. Аддитивные технологии в машиностроении.	3
<i>Промежуточная аттестация в форме</i>	<i>Экзамена, зачета, зачета с оценкой</i>

2.1.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы МДК.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования

Вид учебной работы	Объем часов по видам учебной работы
Общий объем учебной нагрузки:	234
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем:	210
в том числе:	
лекционные занятия	64
практические занятия	64
лабораторные работы	32
уроки	48
консультации	2
Промежуточная аттестация	8
Самостоятельная работа обучающихся	16
в том числе:	
1. Составление схем базирования и установки заготовок.	10
2. Планировка оборудования механического цеха.	3
3. Аддитивные технологии в машиностроении.	3
<i>Промежуточная аттестация в форме</i>	<i>Экзамена, зачета</i>

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

2.2.1 Тематический план и содержание междисциплинарного курса МДК.01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машинс применением систем автоматизированного проектирования:

Семестр 2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала: лекции, уроки, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов
1	2	3
Раздел 1 Технологический процесс по обработке заготовок		
Тема 1.1. Система классификации деталей машиностроения	1. Понятие "машина", понятие "механизм", виды, состав, отличительные признаки. Применение машин в различных отраслях. Отрасли машиностроения. Система классификации деталей, узлов и изделий, выпускаемых машиностроительными предприятиями.	1
	2. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий группы тел вращения. Классификатор ЕСКД, 71-72 классы. Валы, оси, втулки, диски, детали передач.	1
	3. Служебное назначение, конструкторско-технологические признаки изделий, не относящихся к телам группы тел вращения. 73-76 классы. Корпусные детали, плоскостные детали, детали 75 класса, детали технологической оснастки, инструмента.	1
Тема 1.2 Технологичность конструкции изделий	1. Технологичность детали: понятие и показатели, методы оценки, система показателей технологичности, определение служебного назначения детали. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.	1
	2. Точность механической обработки: понятие о точности, причины погрешности механической обработки, жёсткость технологической системы, методы определения жёсткости станков, методы исследования и обеспечения точности.	1
	3. Виды поверхностей: основные термины и понятия, классификация. Качество поверхности: понятие о качестве поверхности, критерии и классификация шероховатости, измерение шероховатости. Влияние технологических параметров на качество поверхности, взаимосвязь классов точности и чистоты.	2
	4. Размерные цепи: основные понятия, постановка задачи и выявление размерной цепи.	2
	5. Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали по ГОСТ 17535-77 «Детали приборов высокоточные металлические. Стабилизация размеров термической обработкой. Типовые технологические процессы (с Изменением №1, с Поправкой)». Способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	2
	1. Практическое занятие «Определение служебного назначения детали» (по вариантам).	2
	2. Практическое занятие «Анализ рабочего чертежа детали и технических требований» (по вариантам).	2
Тема 1.2 Выбор заготовок, расчёт припусков и основы	1. Заготовки деталей машин: получение заготовок литьём, обработкой давлением, заготовки из проката. Принципы выбора заготовки и рационального метода её получения при обработке на металлообрабатывающем оборудовании.	2
	2. Расчёт припусков на механическую обработку: основные понятия, факторы, влияющие на величину припуска, методы определения припусков.	3
	3. Основы базирования и установки деталей при обработке: понятие базы, выбор схем базирования, принципы	3

базирования заготовок	постоянства и совмещения баз. Погрешности установки.	
	1. Практическое занятие «Выбор вида и обоснование способа получения заготовок для изготовления детали».	2
	2. Практическое занятие «Выбор и расчёт припусков и межоперационных размеров».	2
	3. Практическое занятие «Выбор и обоснование технологических баз. Составление схемы базирования и установки заготовок».	2
Тема 1.3 Выбор оборудования, инструмента и технической оснастки, применяемых для изготовления деталей	Уроки:	
	1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.	3
	2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.	2
	3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.	2
	4. Расчёт параметров механической обработки: кинематические и геометрические параметры процесса резания, физические основы резания. Расчёт режимов резания при протягивании, резьбонарезании, зубообработке, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании.	3
	5. Подготовка расчётных размеров детали для проектирования. Проектирование и расчёт параметров инструмента, расчёт погрешности обработки. Расчёт исполнительных размеров и допусков на высотные и осевые размеры режущего инструмента.	2
	6. Расчёт режимов резания, расчёт основного времени на обработку	4
	1. Практическое занятие «Выбор методов обработки отдельных поверхностей».	2
	2. Практическое занятие «Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали».	2
	3. Практическое занятие «Изучение методов обеспечения качества поверхностей деталей».	2
	4. Практическое занятие «Расчёт обработки цилиндрических поверхностей».	2
	5. Практическое занятие «Расчёт обработки конических поверхностей».	2
	6. Практическое занятие «Выполнение расчётов режимов резания» (по вариантам).	2
	Тема 1.4 Формирование свойств материала в процессе обработки заготовок	1. Формирование свойств материала: влияние материала заготовок, влияние механической обработки на свойства материала заготовок и смазочно-охлаждающей жидкости.
2. Влияние термической и химико-термической обработки на свойства заготовок и изделий: виды термической обработки и химико-термической обработки, применяемые для различных сплавов.		2
3. Обеспечение требуемых свойств материала детали в процессе изготовления: виды механических свойств, требования, предъявляемые к механическим свойствам и способы их достижения.		1
4. Определение механических свойств конструкционных материалов.		1
5. Изучение влияния термической обработки на свойства материалов.		1
Тема 1.5 Основы разработки технологически	1. Основные понятия технологического процесса: операция, установка, переход, позиция, проход и рабочий приём. Типизация технологических процессов и групповые методы обработки.	2
	2. Производственный и технологический процессы. Типы производства: единичное, серийное, массовое. Основы технического нормирования: машинное время и порядок его определения, нормативы времени и их применение.	2

х процессов изготовления деталей	3. Свойства технологической информации и информационные связи: сбор, систематизация и анализ технологической информации, технологическая задача и информационное обеспечение её решения. Структура информационных связей в производственном процессе. Задачи технологов на машиностроительном производстве. Поиск, анализ и интерпретация информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. Планирование работы по разработке технологических процессов. Взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	2
	4. Последовательность разработки технологического процесса по обработке заготовок: критический анализ конструкторской документации при отработке технологичности конструкции детали, учёт необходимых технических требований, исходя из служебного назначения изделия, технологический чертёж детали. Разработка коммерчески привлекательных технологических процессов по изготовлению деталей. Сохранение окружающей среды при реализации технологических процессов. Ресурсосберегающие технологии. Принципы бережливого производства.	2
	1. Практическое занятие «Разработка технологического процесса изготовления детали «Втулка».	4
Тема 1.6 Оборудование, инструмент и технологические приспособления, применяемые для изготовления деталей	1. Оборудование по обработке заготовок: назначение, виды и классификация металлорежущего оборудования, выбор оборудования для реализации технологического процесса.	1
	2. Режущий инструмент: типы, виды исполнения и материалы режущей части инструмента, его износ и стойкость в процессе обработки изделий. Основы выбора инструмента и материалов режущей части при изготовлении изделий.	1
	3. Технологические приспособления: виды, классификация и основы рационального подбора приспособлений, применяемых при обработке заготовок. Организация их эксплуатации согласно требованиям технологической документации.	2
	1. Практическое занятие «Выбор оборудования, инструментов и технологической оснастки при изготовлении детали».	2
Тема 1.7 Типовые технологические процессы изготовления деталей тела вращения	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки валов и осей. Требования к технологичности валов. Материалы и заготовки валов. Схемы базирования. Типы и назначение центровых отверстий. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки цилиндрических поверхностей.	1
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления ступенчатых валов, гладких и ступенчатых осей, валов-червяков, валов-шестерней, полых валов.	1
	3. Характеристики и конструкторско-технологические признаки втулок. Требования к технологичности втулок. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	1
	4. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления втулок.	1
	5. Характеристики и конструкторско-технологические признаки дисков, колец, крышек. Требования к технологичности, материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента.	1
	6. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления дисков, колец, крышек.	1
	7. Особенности обработки тонкостенных деталей и деталей с габаритными размерами более 500 мм.	1
	1. Практическое занятие «Разработка типового маршрута изготовления вала (втулок, дисков) с основными операциями механической обработки».	2
Тема 1.8 Типовые технологические процессы	1. Характеристика и конструкторско-технологические признаки корпусных деталей. Требования к технологичности. Материалы и заготовки, схемы базирования. Выбор оборудования, приспособлений и инструмента. Методы обработки плоских и цилиндрических поверхностей.	1
	2. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей коробчатой формы, с гладкими	1

изготовления корпусных деталей	внутренними цилиндрическими поверхностями (длина больше диаметра), деталей сложной пространственной геометрической формы.	
	3. Типовые маршруты изготовления и особенности изготовления корпусных деталей с направляющими поверхностями, кронштейнов, угольников, стоек и крышек.	1
	1. Практическое занятие «Разработка типового маршрута изготовления корпусных деталей с выбором оборудования, приспособлений и инструмента».	2
Самостоятельная работа обучающихся: Составление схем базирования и установки заготовок.		10
Консультации		-
Промежуточная аттестация		Зачет (2 часа)
Всего:		108

Семестр 3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала: лекции, уроки, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов
1	2	3
Раздел 2 Технологическая документация по обработке заготовок при изготовлении деталей		
Тема 2.1 Классификация технологической документации на изготовление изделий	1. Технологическая документация: определение, назначение, составляющие. Единая система технологической документации (ЕСТД): требования к оформлению технологических документов ГОСТ 3.1201-85 Единая система технологической документации (ЕСТД). Система обозначения технологической документации, ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. ГОСТ 3.1702-79 Единая система технологической документации (ЕСТД). Правила записи операций и переходов. Обработка резанием (с Изменением №1). ГОСТ 3.1901-74 Единая система технологической документации (ЕСТД). Нормативно-техническая информация общего назначения, включаемая в формы технологических документов (с Изменением №1).	2
	2. Маршрутное, операционное, маршрутно-операционное описание технологического процесса. Виды представления информации в технологической документации: текстовый и графический.	2
	1. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления вала».	2
	2. Практическое занятие «Разработка маршрута изготовления корпусной детали».	2
Тема 2.2 Текстовая информация в технологической документации на изготовление изделий	1. Виды и назначение технологических документов общего назначения: титульный лист, технологическая инструкция. Виды и назначение технологических документов специального назначения: маршрутная карта, карта технологического процесса, карта типового технологического процесса, операционная карта, карта типовой технологической операции, карта технологической информации, технико-нормировочная карта, карта кодирования информации, ведомости технологических маршрутов, оборудования и материалов.	2
	2. Комплектность технологических документов для различных видов технологических процессов согласно ЕСТД. Правила оформления технологических документов.	2
	3. Формы технологических документов: структура форм, правила заполнения технологической документации,	2

	содержание информации, вносимой в строки документов, состав и последовательность строк. Карты технологических документов.	
	4. Маршрутная карта: функции, виды форм и правила оформления. Карта технологического процесса: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	3
	5. Операционная карта: функции, формы, содержания граф и правила заполнения.	3
	1. Практическое занятие «Оформление маршрутной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	2
	2. Практическое занятие «Оформление операционной карты по обработке заготовки» (по вариантам).	2
Тема 2.3 Графическая информация в технологической документации на изготовление изделий	1. Практическое занятие «Общие требования к документам. Правила выполнения эскизов».	2
	2. Практическое занятие «Правила записи операций и переходов»	2
Тема 2.4 Системы автоматизированного проектирования для разработки технологической документации	1. Практическое занятие «Системы автоматизированного проектирования технологического процесса в машиностроительном производстве. Особенности работы и применения для разработки технологического процесса изготовления изделия»	2
	2. Практическое занятие «Работа в САРР-системе: основные компоненты, интерфейс, панели, настройка, типы документов. Оформление технологической документации»	2
	1. Лабораторная работа «Освоение основных приёмов работы в САРР-системе».	2
	2. Лабораторная работа «Оформление маршрутной технологической карты процесса изготовления в САРР-системе».	2
	3. Лабораторная работа «Оформление операционной технологической карты процесса изготовления в САРР-системе».	4
	4. Лабораторная работа «Оформление маршрутно-операционной карты процесса по обработке заготовки» (по вариантам).	4
	5. Лабораторная работа «Оформление карты эскиза по обработке заготовки» (по вариантам).	4
Раздел 3 Разработка планировок участков механических цехов машиностроительных производств		
Тема 3.1 Основы разработки планировок участков механических цехов по изготовлению изделий.	Уроки:	
	1. Основные сведения о машиностроительном производстве. Участок и цех машиностроительного производства. Порядок составления планировки участков. Компонентный план цеха.	2
	2. Расположение оборудования механических участков: по типу станков и по технологическому процессу. Нормы расположения оборудования. ОНТП 14-93 Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки (доработка ОНТП-14-93). Механообрабатывающие сборочные цехи.	2
	3. Планировка поточных линий. Общие рекомендации по выбору ширины проездов.	2
Тема 3.2 Разработка планировки	Уроки:	
	1. Разработка проекта участка механического цеха и планировки рабочего места. Анализ исходных данных: характеристика программы участка, расчёт трудоёмкости изготовления детали, расчёт количества технологического	2

участка механического цеха	оборудования участка.		
	2.Обоснование выбора принципа размещения оборудования на участке: выбор межоперационных транспортных средств, расчёт межоперационных заделов, определение мест складирования заготовок.	2	
	3.Определение состава и численности персонала, работающего на участке.	2	
	4.Обоснование принципа оснащения рабочих мест: размещение оборудования в условиях многостаночного обслуживания. Основные технико-экономические показатели работы участка.	2	
	1. Практическое занятие «Составление характеристики программы участка механического цеха».	2	
	2. Практическое занятие «Расчёт трудоёмкости изготовления детали» (по вариантам).	2	
	3. Практическое занятие «Расчёт количества технологического оборудования участка».	2	
	4. Практическое занятие «Составление плана размещения оборудования на участке».	4	
Тема 3.3 Применение систем автоматизирова нного проектирования для составления планировки	5. Практическое занятие «Расчёт состава и численности персонала участка механического цеха».	2	
	6. Практическое занятие «Составление технико-экономических показателей работы участка».	2	
	Уроки:		
	1. Основные компоненты САДсистем. Чертёжно-графический редактор программы. Работа с библиотеками: прикладные библиотеки и библиотеки 2D. Создание спецификации: разделы, подразделы, сортировка объектов, связь документов со спецификацией.	2	
	1. Практическое занятие «Составление и оформление планировки цеха на основе разработанного технологического процесса с применениемСАДсистем».	2	
	Раздел 4 Технологический процесс изготовления деталей в аддитивном производстве		
	Тема 4.1 Введение в аддитивные технологии	Уроки:	
		1.Введение в аддитивные технологии (АТ). История появления аддитивных технологий. Различие между аддитивным производством и обработкой заготовок на станках с ЧПУ.	1
2. Применение аддитивных технологий в производстве. Возможности и ограничения применения АТ в машиностроительном производстве.		1	
3. Терминология аддитивного производства, определения, понятия.		1	
Тема 4.2 Технологии аддитивного производства	4. Применение аддитивных технологий для решения различных задач производства.	1	
	Уроки:		
	1. Классификация аддитивных технологий по различным признакам.	2	
	2. Классификация технологий согласно стандартам.	2	
	3. Классификация материалов, используемых в установках аддитивного производства.	2	
1. Лабораторная работа «Изготовление натурной промодели на основе применения 3D принтера».	2		
2. Лабораторная работа «Применение FDM-технологий для изготовления деталей».	4		
Тема 4.3 Особенности конструировани я и подготовки	Уроки:		
	1. Особенности конструирования деталей получаемых методами аддитивных технологий.	1	
	2. Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами аддитивных технологий.	1	

процесса получения деталей методами АТ	3. Бионический дизайн, топология, особенности конструирования.	1
	1. Лабораторная работа «Особенности конструирования деталей получаемых методами SLA-технологий».	2
	2. Лабораторная работа «Особенности подготовки процесса получения функциональных деталей методами АТ».	2
	3. Лабораторная работа «Изучение технологий и применение быстрого прототипирования».	2
Тема 4.4 Технологии и машины для выращивания металлических изделий и послойного синтеза	Уроки:	
	1. Технологии и оборудование для «выращивания» из металла: beddeposition, directdeposition.	1
	2. Технологии и машины послойного синтеза из металлопорошковых композиций.	1
	3. Показатели, настраиваемые на принтере и влияющие на качество поверхности изделия.	1
	1. Лабораторная работа «Выбор и обоснование способа получения детали» (по вариантам).	2
	2. Лабораторная работа «Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности» (по вариантам).	2
Самостоятельная работа обучающихся 1. Планировка оборудования механического цеха. 2. Аддитивные технологии в машиностроении.		3 3
Консультации		2
Промежуточная аттестация		Экзамен (6 часов)
Всего:		126

ПМ.01.УП.01.01 Учебная практика

Семестр 2

Цель, задачи и содержание учебной практики приведены в программе учебной практики ПМ.01.УП.01.01.

ПМ.01.ПП.01.01 Производственная практика

Семестр 2

Цель, задачи и содержание производственной практики приведены в программе производственной практики ПМ.01.ПП.01.01.

Семестр3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов
1	2	3
Промежуточная аттестация		Экзамен по модулю (6 часов)
Всего:		6

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории *«Технология машиностроения»* для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (лабораторные занятия, практические занятия, уроки), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: проектор, экран, персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office 2007 Standart, AdobeReader.

Лаборатория «Процессы формообразования, технологическая оснастка и инструменты» оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: набор режущего инструмента; универсальный токарный станок; универсальный фрезерный станок; заточной станок; универсальные станочные приспособления (3-х кулачковый патрон, станочные тиски для фрезерных работ, цанговые патроны, скальчатый кондуктор для сверлильных работ, патроны для крепления фрез, сверл и др.); пневмоцилиндр, гидроцилиндр для привода зажимных приспособлений; набор для компоновки приспособлений.

Лаборатория «Метрология, стандартизация и сертификация» оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: профилограф-профилометр; кругломер; микроскопы; центра контрольные; призма поверочная и разметочная; набор микрометров; набор нутрометров; набор концевых плоскопараллельных мер длины КМД № 2 кл. 2; набор эталонов шероховатости (точение, фрезерование, строгание); набор типовых деталей для измерения; угломер с нониусом; штангенциркули; штангенрейсмас; штангенглубиномер; линейки; калибры, скобы, пробки, резьбовые калибры.

Лаборатория «Информационные технологии в планировании производственных процессов» оснащенная необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (возможны аналоги):

аппаратное обеспечение; автоматизированное рабочее место обучающегося: компьютер, компьютерная сеть; автоматизированное рабочее место преподавателя-периферийное оборудование: принтер цветной МФУ (копир+сканер+принтер), документ-камера, графические планшеты; мультимедийное оборудование: интерактивная доска + проектор, лицензионное программное обеспечение, Windows Professional и Office, CAD/ САМ системы, программно-аппаратный комплекс для выполнения проектных работ с использованием компьютеров; графические редакторы; тестовая оболочка (сетевая версия); электронные учебно-методические комплексы.

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ» оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

настольная панель управления, имитирующая станочный пульт управления (симулятор стойки системы ЧПУ), проектор, экран, 11 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Программное обеспечение: Windows 7 Enterprise, SprutCAM v9.0, NCTuner, СпрутТП, MS Office Standard 2007, Компас - 3D V16, Компас - 3D V17, MS Access 2007, SolidWorks 2015, TehnoPRO9, Kaspersky End Point Security, Mathcad 15, Matlab 2010b.

Мастерская «Слесарная» содержит: технические средства обучения: верстаки, оборудованные слесарными тисками, стол поворотный, монтажно-сборочный стол, стол с ручным прессом, стол контрольный, комплект инструмента для выполнения слесарных, механосборочных, ремонтных работ, инструмент индивидуального пользования: линейка измерительная металлическая, чертилка, циркуль разметочный, кернер, линейка поверочная лекальная, угольник поверочный слесарный плоский, штангенциркуль ШЦ-1, зубило слесарное, молоток слесарный стальной массой 400-500 г, напильники разные с насечкой №1 и №2, щетка-сметка, устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, документации: пристаночная тумбочка с отделениями для различного инструмента, стойки с зажимами для рабочих чертежей и учебно-технической документации, полочки, планшеты, готовальни, футляры для расположения контрольно-измерительных инструментов, переносные ящики с наборами нормативного инструмента и др.

Мастерская «Участок аддитивных установок» содержит технические средства обучения: принтеры для трехмерной печати экструзионным методом, принтер для трехмерной печати порошковым материалом 3DZPrinter 650 с системой для обработки воском Genlab и промышленным пылесосом, принтер для трехмерной печати фотополимерной смолой, 3D сканер, устройство ультрафиолетового облучения 3D моделей, полки для заготовок готовой продукции, ручной инструмент, расходный материал – порошок гипсовый, смола фотополимерная, парафин технический, пластик PLA в катушках, пластик ABS в катушках, печь для сушки 3D моделей, ЖК-телевизор, 3 персональных компьютера, usb флэш-накопители. Программное обеспечение: Windows 7 Enterprise, SprutCAM v9.0, NCTuner, СпрутТП, MS Office Standard 2007, Компас - 3D V16, Компас - 3D V17, MS Access 2007, SolidWorks 2015, TehnoPRO9, Kaspersky End Point Security, Mathcad 15, Matlab 2010b.

Учебная практика проходит в кафедральной аудитории «Технология машиностроения», лабораториях «Процессы формообразования, технологическая оснастка и инструменты» и «Метрология, стандартизация и сертификация».

Производственная практика реализуется в профильных организациях, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области.

Оборудование рабочих мест проведения практики обеспечивается предприятиями и соответствует содержанию будущей профессиональной деятельности.

3.2 Информационное обеспечение

Основная литература

1. Завистовский, С. Э. Технология машиностроения : учебное пособие / С. Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019. – 247 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600134> (дата обращения: 27.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-930-4. – Текст : электронный.

2. Сибикин, М. Ю. Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие : [12+] / М. Ю. Сибикин. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 565 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575054> (дата обращения: 27.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0764-6. – DOI 10.23681/575054. – Текст : электронный

3. Грубый, С. В. Расчет режимов резания для операций механической обработки : учебное пособие : [16+] / С. В. Грубый. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 200 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617440> (дата обращения: 27.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0665-9. – Текст : электронный.

4. Белов, П. С. САПР технологических процессов: курс лекций : учебное пособие : [16+] / П. С. Белов, О. Г. Драгина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560692> (дата обращения: 30.11.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0074-6. – DOI 10.23681/560692. – Текст : электронный.

5. Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства : учебное пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769> (дата обращения: 30.11.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1696-1. – Текст : электронный.

6. Мычко, В. С. Токарная обработка: справочник токаря : учебное пособие : [16+] / В. С. Мычко. – Минск : РИПО, 2019. – 354 с. : ил., табл.,

схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600006> (дата обращения: 30.11.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-899-4. – Текст : электронный.

7. Мычко, В. С. Фрезерная обработка: справочник фрезеровщика : учебное пособие : [12+] / В. С. Мычко. – Минск : РИПО, 2014. – 476 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463646> (дата обращения: 30.11.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-389-0. – Текст : электронный.

8. Сибикин, М. Ю. Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие : [16+] / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. – Изд. 2-е, перераб и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 265 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575075> (дата обращения: 27.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0762-2. – DOI 10.23681/575075. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

9. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник ; Национальная академия наук Беларуси, Институт технической акустики, Витебский государственный технологический университет. – Минск : Беларуская навука, 2021. – 406 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685866> (дата обращения: 27.10.2022). – ISBN 978-985-08-2760-9. – Текст : электронный.

10. Фещенко, В. Н. Токарная обработка : учебник / В. Н. Фещенко, Р. Х. Махмутов. — 9-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-9729-0909-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124154.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. Планирование и организация работы структурного подразделения : практикум / авт.-сост. Г. М. Сукало. – Москва : Директ-Медиа, 2022. – 152 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683123> (дата обращения: 27.10.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2899-3. – Текст : электронный.

Интернет ресурсы

12. Завистовский, С.Э. Обработка материалов и инструмент: практикум : учебное пособие / С.Э. Завистовский. – Минск : РИПО. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463705>.

13. Справочник технолога-машиностроителя. Том 1. Под редакцией Косиловой А.Г., Мещерякова Р.П. Режим доступа: <https://dokumen.tips/documents/1-a-55cf8e01550346703b8d8aa2.html?page=1>.

14. Справочник технолога-машиностроителя. Том 2. Под редакцией Косиловой А.Г., Мещерякова Р.П. Режим доступа: <https://dokumen.tips/documents/1-a-55cf8e01550346703b8d8aa2.html?page=1>.

15. Панов А.А. Оформление технологической документации. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям, курсовому и дипломному проектированию по технологии машиностроения для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения / А.А. Панов; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Panov_tex_doc.pdf.

Учебно–методическое и информационное обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Электронные информационные ресурсы вуза обладают специальными адаптивными технологиями, которые обеспечивают студентов с ограниченными возможностями здоровья необходимыми условиями получения образования.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также при прохождении студентами учебной и производственной практики, сдаче экзамена, зачета, зачетов с оценкой, экзамена по модулю.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, практический опыт)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности; правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона; виды конструкторской и технологической документации, требования к её оформлению, служебное назначение и конструктивно-технологические признаки деталей, понятие технологического процесса и его составных элементов; виды и методы получения заготовок; порядок расчёта припусков на механическую обработку; порядок расчёта припусков на механическую обработку и режимов резания; типовые технологические процессы изготовления деталей машин; основы автоматизации технологических процессов и производств; классификация баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз; инструменты и инструментальные системы; классификация, назначение и область применения режущих инструментов; классификация, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования; методики расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; методика расчета режимов резания и норм времени на операции механической обработки; основы цифрового производства; основы автоматизации технологических процессов и производств; системы автоматизированного проектирования технологических процессов; принципы проектирования участков и цехов; требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</p>	<p><i>Контрольный опрос, экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов, зачет, экзамен</i></p>

<p>методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий.</p>	
<p>уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; читать чертежи и требования к деталям, анализировать изделия на технологичность; определять виды и способы получения заготовок; оформлять чертежи заготовок для изготовления деталей, определять тип производства; проектировать технологические операции; анализировать и выбирать схемы базирования; выбирать методы обработки поверхностей; выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент; выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; оформлять технологическую документацию, использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAPP системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей.</p>	<p><i>Контрольный опрос,</i> <i>экспертное</i> <i>наблюдение</i> <i>выполнения</i> <i>практических работ</i> <i>на учебной и</i> <i>производственной</i> <i>практиках:</i> <i>оценка процесса</i> <i>оценка результатов,</i> <i>зачет,</i> <i>экзамен</i></p>
<p>иметь практический опыт: решения задач профессиональной деятельности; работы в коллективе; применения знаний ресурсосбережения, принципов бережливого производства; применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей; выбора вида и методов получения заготовок с учетом условий производства; составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций; выбора способов базирования и средств технического оснащения процессов изготовления деталей машин; выполнения расчетов параметров механической обработки изготовления деталей машин, в т.ч. с применением систем автоматизированного проектирования; составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций в машиностроительном производстве.</p>	<p><i>Контрольный опрос,</i> <i>экспертное</i> <i>наблюдение</i> <i>выполнения</i> <i>практических работ</i> <i>на учебной и</i> <i>производственной</i> <i>практиках:</i> <i>оценка процесса</i> <i>оценка результатов,</i> <i>зачет,</i> <i>экзамен</i></p>

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ

Междисциплинарный курс «МДК 01.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин с применением систем автоматизированного проектирования» входит в профессиональный модуль ПМ 01 «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» и реализуется для подготовки студентов, обучающихся по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения. Курс построен с данным уклоном. На лекционных и практических занятиях рассматриваются примеры из практики Российских и зарубежных фирм, а также предприятий Алтайского края.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы (п.3.2).

При подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации, выданные преподавателем.

Выполнение этих видов работы в соответствующие сроки позволит студентам уже в течение семестра вести подготовку к зачету во 2 семестре и экзамену в 3 семестре по дисциплине. Зачет сдаётся в письменном виде в конце семестра по тестам промежуточной аттестации. Экзамен сдаётся в письменном виде во время сессии по тестам промежуточной аттестации. Вопросы к зачету и экзамену выдаются в семестре.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ СТУДЕНТАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ И ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия и лабораторные работы по междисциплинарному курсу необходимы для усвоения теоретического материала и выполнения конкретного задания. Для продуктивной работы на практических занятиях и лабораторных работах необходимо:

- обязательно ознакомиться с лекционным материалом;
- ознакомиться с методическим материалом по выполнению практического занятия и лабораторной работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕКЦИЙ

При изучении профессионального модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» необходимо соблюдать последовательность в подаче лекционного материала согласно плана, представленного в разделе 2.2.