

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.28 Автоматизация производств и проектирование цехов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Квалификация выпускника	Бакалавр (бакалавр/магистр/специалист)
Направленность	Технология машиностроения

Курс	4
Семестр	7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	52	часов
Лабораторные работы	16	часов
Практические занятия	46	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	114	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	138	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктора наук и ученым званием "профессор"	МиМ	СОГЛАСОВАНО	В.А. Севрюгин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
старший преподаватель	МиМ	СОГЛАСОВАНО	А.И. Сютлова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)			
25.01.2022	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков	
	(И.О. Фамилия)	

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение «Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-3.1 Знает и анализирует технические возможности различного технологического оборудования.	<p>знания: Знает основное технологическое оборудование и принципы его работы; принципы выбора технологического оборудования; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии; методику расчета норм времени; методику расчета экономической эффективности технологических процессов. Знает классификацию технологического оборудования; устройство и назначение технологического оборудования; основные принципы создания автоматизированного оборудования; теорию производительности труда.</p> <p>умения:</p> <p>навыки:</p>
	ОПК-3.2 Внедряет современное технологическое оборудование в производственный процесс.	<p>знания: Знает современные виды технологического оборудования, пути совершенствования технологии, модернизации системы и средств технического оснащения машиностроительных производств, современные подходы моделирования объектов машиностроения, современные средства механизации и автоматизации производственных процессов.</p> <p>умения: Умеет использовать современные информационные технологии; совершенствовать технологию, систему и средства технического оснащения машиностроительных производств; использовать современные методы и средства контроля технических требований; использовать средства для обеспечения высокого уровня автоматизации производственных процессов.</p> <p>навыки: Модернизация технологического оборудования предприятий, владение основами организации поточного производства, основными принципами организации</p>

		<p>автоматических линий; владение основами создания автоматизированного складского хозяйства; разработка современной системы утилизации отходов; внедрение ресурсосберегающих технологий, элементов безотходного производства.</p>
<p>2. ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа</p>	<p>ОПК-8.1 Способен осуществлять постановку проблемы и выбирать пути ее решения.</p>	<p>знания: Передовые методы конструкторской технологической подготовки производства машиностроительной продукции; математические основы оптимизационных методов; схемы базирования деталей в машине и в процессе их изготовления; терминологию, общие понятия и определения основ технологии машиностроения;</p> <p>умения: участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности</p> <p>навыки: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, культурой мышления; способностью проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций</p>
	<p>ОПК-8.2 Способен выявлять факторы, влияющих на производства машиностроительной продукции и контролировать их выполнения.</p>	<p>знания: Наиболее распространенные методы оптимизации; Особенности использования математических методов в современных САПР; методику разработки технологического процесса сборки машин и изготовления их деталей; основные причины формирования погрешностей в процессе сборки изделий и изготовления деталей; основные причины формирования погрешностей при выполнении операций и пути их уменьшения; Знать основные</p>

		<p>закономерности действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции; основы организации рабочих мест на производстве и виды технического оснащения.</p> <p>умения: использовать современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств; находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и долгосрочном планировании; использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции для производства изделий требуемого качества. Уметь использовать основные законы естественно научных дисциплин; обобщать информационные материалы по новым технологиям; проектировать базы данных патентной документации по средствам автоматизации.</p> <p>навыки: способностью участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий; разрабатывать схему сборки и технологические маршруты обработки несложных деталей; методиками расчета размерных цепей, припусков и межоперационных размеров; основными принципами проектирования технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей в машиностроительном производстве. Владеть основными методами переработки информации, навыками работы с компьютером, методами разработки управляющих программ для автоматизированного технологического оборудования.</p>
	ОПК-8.3 Знает законы гидро- и пневмомеханических процессов действующие в	<p>знания: Знать основные закономерности динамических процессов, протекающих в гидро-и пневмоприводах</p>

	гидро- и пневмоприводах.	умения: навыки:
3. ПК-2 Способен выбирать и разрабатывать средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств	ПК-2.5 Анализирует факторы, влияющие на погрешность изготовления и точность сборки.	<p>знания: Знать основные закономерности достижения заданной точности при механической обработке и сборке изделий в условиях автоматизированного производства</p> <p>умения: Уметь анализировать факторы и причины появления погрешностей изготовления при автоматизированной обработки, оценивать точность механообрабатывающего и сборочного оборудования.</p> <p>навыки: Владеть методами оценки геометрической и кинематической точности механообрабатывающего и сборочного оборудования. Универсальным инструментарием для измерения геометрической и кинематической точности технологического оборудования.</p>
	ПК-2.1 Анализирует состав основного и вспомогательного оборудовании на участке.	<p>знания: Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства; Стандарты и технические условия; Конструкция изделия или состав продукта, на который проектируются технологические процессы получения заготовок; Технология производства продукции предприятия; Системы и методы проектирования технологических процессов и режимов производства. Знать принципы построения автоматизированного поточного производства; назначение основного и вспомогательного технологического оборудования.</p> <p>умения: Использовать нормативную документацию и руководящие материалы. Уметь выбирать основное и вспомогательное оборудование для создания гибкого автоматизированного производства; оценивать выбранное оборудование по производительности.</p> <p>навыки: Определение порядка выполнения заготовительных работ; Основные требования организации труда при проектировании технологических процессов. Владеть</p>

		компьютерными методами поиска требуемого основного и вспомогательного технологического оборудования и критериями выбора наиболее рационального варианта.
	ПК-2.2 Составляет планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест.	знания: Основное технологическое оборудование заготовительных цехов предприятия (литейного, кузнечно-прессового цехов в зависимости от наличия и использования для нужд заготовительного производства), принципы работы оборудования и его технические характеристики; Технические характеристики, требования и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; Типовые технологические процессы и режимы производства; Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции умения: Выполнять технологические расчеты; Применять системы автоматизированного проектирования навыки: Разработка пооперационных маршрутов производства заготовок; Современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи; Основы систем автоматизированного проектирования

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Оборудование машиностроительных производств (ОПК-3), Технологические процессы в машиностроении (ОПК-8), Системы автоматизированного проектирования (ОПК-8), Технология машиностроения (ОПК-8), Станочные приспособления (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ОПК-8), Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Подготовка и сдача государственного экзамена (ОПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-8), Подготовка и сдача государственного экзамена (ОПК-8), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Подготовка и сдача государственного экзамена (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный

подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Теоретические аспекты автоматизации производственных процессов	52	ОПК-3, ОПК-8, ПК-2
Лекция. Технологии материального производства. Принципы автоматизации производственных процессов.	2	
Лекция. Ступени автоматизации производственных процессов. Структурные схемы машин-автоматов, автоматических линий, автоматических цехов.	2	
Лекция. Общность машин-автоматов различного технологического назначения. Вариантность технических решений при автоматизации.	2	
Лекция. Критерии сравнительной оценки выбранных вариантов проектируемых технологических машин. Показатели производительности (номинальная производительность, цикловая производительность, фактическая производительность)	2	
Лекция. Виды простоев (собственные, организационно-технические, для переналадки). Внецикловые потери времени.	2	
Практическое занятие. Расчет производительности автоматизированного оборудования в зависимости от параметров процессов и конструкций	2	
Практическое занятие. Изучение работы гибкого производственного модуля на базе станка IP500ПМФ4 с механизмом автоматической загрузки столов-спутников.	2	
Практическое занятие. Изучение циклограммы работы гибкого производственного модуля на базе станка РТ705Ф3 с промышленным роботом мод. СН3308.	2	
Лабораторная работа. Испытание гидромоторов на универсальном станке КИ-4200.	2	
Лабораторная работа. Анализ гидравлической схемы перегрузочного манипулятора.	2	
Лабораторная работа. Роботизированный технологический комплекс на базе станка с ЧПУ 16К20Ф3 с промышленным роботом М10П62.01.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовки к текущему контролю. Изучение дополнительного материала и подготовки отчетов по практическим и лабораторным работам.	30	
Основное и вспомогательное автоматизированное оборудование. ГПС механообработки и сборки.	52	ОПК-3, ОПК-8, ПК-2
Лекция. Интегральные характеристики времени обработки комплекта деталей. Дифференциация технологического	2	

процесса.		
Лекция. концентрация технологического процесса. Автоматы последовательного действия.	2	
Лекция. Автоматы параллельного действия. Автоматы последовательно-параллельного действия.	2	
Лекция. Виды автоматических линий (АЛ). Структурная вариантность автоматических линий.	2	
Лекция. Автоматические линии с жесткой межагрегатной связью. Многопоточная АЛ. Транспортно-накопительные системы АЛ и ГПС.	2	
Практическое занятие. Изучение схем объемного регулирования гидроприводов технологических машин и оборудования	2	
Практическое занятие. Электрогидравлические мехатронные модули движения манипуляторных машин.	2	
Практическое занятие. Расчет и проектирование механизмов ПР и манипуляторов.	2	
Лабораторная работа. Конструкция и технологические возможности электромеханического ПР агрегатно-модульного типа "Универсал 5.02"	2	
Лабораторная работа. Металлообрабатывающие станки с числовым программным управлением (ЧПУ).	2	
Лабораторная работа. Конструкции захватных устройств (схватов) промышленных роботов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовки к текущему контролю. Изучение дополнительного материала и подготовка отчетов по практическим и лабораторным работам.	30	
Приводы и механизмы автоматизированного оборудования АЛ и ГПС механообработки и сборки	40	ОПК-3, ОПК-8, ПК-2
Лекция. Изменение работоспособности автоматизированного оборудования и точности изготовления деталей в процессе эксплуатации. Системы технического диагностирования автоматизированного оборудования.	2	
Лекция. Гидравлический привод подачи силовых столов автоматических линий.	2	
Лекция. Линейный электрогидравлический привод подачи силовых столов с автономным задатчиком перемещений гибкой производственной системы.	2	
Лекция. Классификация и структурно-компоновочные схем ГПС для механической обработки.	2	
Лекция. Типовые элементы автоматического сборочного оборудования.	2	
Лекция. Гибкие автоматизированные системы сборки (ГАСС)	2	
Практическое занятие. Расчет основных параметров линейного электрогидравлического привода с автономным задатчиком перемещения.	2	
Практическое занятие. Расчет вибрационного грузозахватного устройства со спиральным лотком и тремя электромагнитами в приводе.	2	
Лабораторная работа. Использование гибких производственных модулей 16В16ПФЗ РМ в составе	2	

автоматизированного производства.		
Лабораторная работа. Датчики и контрольно-измерительные устройства автоматизированного оборудования и промышленных роботов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовки к текущему контролю. Изучение дополнительного материала и подготовка отчетов по практическим и лабораторным работам.	20	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Автоматизация производств и проектирование цехов	108	ОПК-3, ОПК-8, ПК-2
Лекция. Тенденции и особенности развития современного машиностроения. Основные понятия и определения. Значение данной дисциплины при подготовке инженеров широкого профиля. Роль инженера-технолога в разработке производственных процессов в МСП.	2	
Лекция. Исходные данные и порядок проектирования МСП. Технические, организационные и экономические задачи проектирования, их содержание. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) строительства и реконструкции МСП. Стадии проектирования. Технический проект и рабочие чертежи.	2	
Лекция. Технологические основы организации производства. Производственный и технологический процессы. Классификация производства: вид, тип, форма организации. Такт работы по заданию, такт работы поточной линии, её производительность. Синхронизация операций в поточном производстве.	2	
Лекция. Общие вопросы проектирования механосборочного цеха (МСЦ). Классификация МСЦ. Состав цеха. Задание и исходные данные для проектирования МСЦ.	2	
Лекция. Состав и количество основного технологического оборудования. Определение состава основного технологического оборудования. Расчёт станкоёмкости механической обработки. Расчёт такта выпуска. Расчёт количества основного оборудования. Расчет коэффициента загрузки и использования оборудования.	2	
Лекция. Определение состава и числа работающих. Определение числа производственных рабочих при укрупненном и детальном проектировании МСП. Циклограмма работы станочников при многостаночном обслуживании. Численность вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОП. Состав и численность работающих на ГПС и на участках станков с ЧПУ.	2	
Лекция. Принципы и структура построения основных производственных цехов и участков. Компоновочный план МСП. Основные принципы компоновочных решений. Расчет	2	

площадей МСП. Выбор параметров здания.	
Лекция. Особенности проектирования сборочных цехов и участков. Организационные формы, виды и методы сборки. Производственная программа и трудоемкость сборки. Определение количества рабочих мест, оборудования и площади СЦ. Компонировка и планировка оборудования СЦ и	2
Лекция. Генеральный план МСП. Производственная структура и состав МСП. Основные принципы разработки генерального плана. Пояснительная записка и показатели генплана. Выбор площадки для строительства МСП.	2
Лекция. Планировка оборудования в механическом цехе. Детальная планировка оборудования. Организация и планировка рабочих мест	2
Практическое занятие. Определение производственной программы МЦ.	2
Практическое занятие. Определение станкеемкости и трудоемкости обработки и сборки, количества основного технологического оборудования.	3
Практическое занятие. Определение состава и числа работающих МЦ.	3
Практическое занятие. Определение площади МЦ и проектирование отделений. Габаритная схема здания.	4
Практическое занятие. Проектирование вспомогательных отделений. Заготовительное и заточное отделение. Мастерская по ремонту приспособлений и инструмента. Организация ОРЭ и ЦРБ.	4
Практическое занятие. Проектирование вспомогательных отделений. Организация складского хозяйства. ЦСМиЗ, межоперационный и промежуточный склад.	3
Практическое занятие. Проектирование вспомогательных отделений. Контрольное отделение. Организация работы метрологической службы предприятия. Система утилизации производственных отходов и организация ОПС. Утилизация СОЖ и масел, организация ОНР СОЖ.	4
Практическое занятие. Планировка оборудования на участке. Детальный способ расчета. Расчет числа МРС поточных линий обработки деталей. Составление планировки оборудования на участке.	4
Практическое занятие. Составление компоновочного плана МСП. Особенности формирования производственных участков, организации и расположения вспомогательных	3
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекционного материала и практических занятий, разработка индивидуального проекта МЦ или МСЦ	58
Иная контактная работа:	0

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине,

концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации (при наличии). Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплины представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является в 7 семестре экзамен, а в 8

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Трембач, Евгений Николаевич. Проектирование участков и цехов механосборочного производства [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в", "Автоматизация и упр.", специальности "Технология машиностроения" и др.] / Е. Н. Трембач, Г. А. Мелетьев, А. Г. Схиртладзе. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. - 119 с. ISBN 5-8158-0057-0. Экземпляры: всего 46.	46
2.	Мелетьев, Геннадий Андреевич. Организационно-технологические принципы создания машиностроительных производств [Текст] : учебник : [по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / Г. А. Мелетьев, А. Г. Схиртладзе, В. Е. Шебашев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образ. учреждение высш. образования "Поволж. гос. технол. ун-т", Федер. гос. бюджет. образ. учреждение высш. образования Моск. гос. технол. ун-т "СТАНКИН". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 443, [1] с. ISBN 978-5-8158-1456-1. Экземпляры: всего 72.	72
3.	Проектирование автоматизированных участков и цехов	18

	[Текст] : Учебник для машиностроит. спец. вузов / [Вороненко В.П., Егоров В.А., Косов М.Г. и др.]; Под ред. Ю.М. Соломенцева. 2-е изд., испр. М.: Высшая школа, 2000. - 269 с. ISBN 5-06-003663-4. Экземпляры: всего 18.	
4.	Компоновка механосборочных цехов [Текст] : примеры компоновочных решений цехов механосбороч. пр-ва / [сост. Е. Н. Трембач] ; М-во образования РФ. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. - 19 с. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Планировка оборудования в механосборочных цехах [Текст] : примеры планировоч. решений участков и цехов механосбороч. пр-ва / [Е. Н. Трембач] ; М-во образования РФ. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. - 40 с. Экземпляры: всего 10.	10
6.	Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебник / Вороненко В. П., Чепчугов М. С., Схиртладзе А. Г., Вороненко В. П. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-4519-6.	https://e.lanbook.com/book/206783
7.	Смирнов, А. М. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов [Электронный ресурс] / Смирнов А. М., Сосенушкин Е. Н. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 228 с. ISBN 978-5-8114-2201-2.	https://e.lanbook.com/book/209930
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	143 (I)	Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), ОСЦИЛЛОГРАФ Н-115 (1), Принтер HP LaserJet 1200 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), РОБОТ МП-9С (1), РОБОТ ПРОМ.УНИВЕРСАЛ 5-02 (1), СТАНОК 16K20Ф3 (1), СТАНОК ВЕРТ-ФРЕЗЕРН. (1), СТАНОК ГОР.ФРЕЗЕР. (1), СТАНОК ГОР/Ф 6Н82Г (1), СТАНОК ТОКАРН.ВИНТОВ 1И611 П (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТ 16K20 (1), СТАНОК ТОКАРНОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625 (1), СТАНОК ТОКАРНО-РЕВОЛЬВЕР.1Н318 (1), СТАНОК	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		ТОКАРОВИНТОРЕЗНЫЙ 1А 625. (1), СТАНОК УНИВ.ФРЕЗ.6Б76ПФ2 (1), УНИВ.ПРИБОР УДМ-600 (1), Комплект учебной мебели (1)	
2.	144a (I)	Компл.оборуд.по пневмоприв. (1), Компрессор Concorde CD-AC-480/100-3 (1), СТАНОК ЗУБОДОЛБЕЖНЫЙ (1), СТАНОК ЗУБОРЕЗНЫЙ 5П-23А (1), СТАНОК ЗУБОФРЕЗЕРНЫЙ 5 К 301/П (1), СТАНОК ПОПЕР.СТРОГАЛЬНЫЙ. 7535 (1), СТАНОК УНИВ.ЗАТОЧН. (1), Станок токарный с ЧПУ 1и611 ПМ 0.03 (1), ТОКАРНЫЙ АВТОМАТ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ- Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Автоматизация производств и проектирование цехов

семестр 7

Итоговое тестирование

Вариант №0

Какой этап в истории развития автоматизации был первым?

1. Автоматизация рабочего цикла, создание полуавтоматов и автоматов
2. Создание автоматических линий
3. Комплексная автоматизация производственных процессов
4. Создание станков с ЧПУ

Машина, работающая с автоматическим рабочим циклом, для повторения которого требуется вмешательство человека, это ...

1. Полуавтомат
2. Автомат
3. Универсальный станок
4. Агрегатный станок

Самоуправляющаяся рабочая машина, выполняющая все рабочие и все холостые ходы цикла, это ...

1. Автомат
2. Полуавтомат
3. Универсальный станок
4. Поточная линия

Автоматическая система машин, расположенных в технологической последовательности, объединенных средствами транспортировки, управления, автоматически выполняющих комплекс операций по обработке изделия, это ...

1. Автоматическая линия
2. Поточная линия
3. Автоматический цех
4. Автоматический завод

В каком типе производства целесообразно использовать автоматы

1. Крупносерийном и массовом

2. Мелкосерийном
3. Единичном и мелкосерийном
4. Тип производства не влияет на выбор оборудования

Какой вид оборудования обладает наибольшей универсальностью и мобильностью?

1. Станок с ручным управлением
2. Станок с ЧПУ
3. Полуавтомат
4. Автомат

Какая производительность для конкретного станка в конкретных условиях выше?

1. Технологическая
2. Цикловая
3. Фактическая
4. Теоретическая

Подвод-отвод инструмента в процессе обработки относится к ...

1. Холостым ходам
2. Внецикловым потерям
3. Рабочим ходам
4. Организационным потерям

Простои из-за отказа оборудования это ...

1. Внецикловые потери
2. Внутрицикловые потери
3. Холостые ходы
4. Фактические потери

Коэффициент технического использования оборудования может изменяться в пределах ...

1. От нуля до единицы
2. От нуля до бесконечности
3. От единицы до бесконечности
4. От минус единицы до плюс единицы

Производительность технологической машины в реальных условиях эксплуатации с учетом всех потерь это ...

1. Фактическая производительность
2. Технологическая производительность
3. Цикловая производительность

4. Теоретическая производительность

Производительность труда, это понятие ...

1. Технико-экономическое
2. Техническое
3. Экономическое
4. Зависит от методики расчета

«Технологичность» детали — это требование к ...

1. Конструкции
2. Технологии изготовления
3. Особенности изготовления
4. Оборудованию

Требования к технологичности деталей в условиях автоматизированного производства по сравнению с обычным производством ...

1. Повышенные
2. Пониженные
3. Требования не зависят от типа производства
4. Одинаковые

Требования, предъявляемые к точности режущего инструмента в автоматизированном производстве ...

1. Более высокие, чем в неавтоматизированном
2. Менее высокие, чем в неавтоматизированном
3. Требования не зависят от характера производства
4. Требования зависят от вида обработки

Семестр 8

ВОПРОС1

Общая трудоемкость сборки изделий **не** подразделяется на:

слесарно-пригоночные работы

конечная сборка

общая сборка

нет правильного ответа

ВОПРОС2

Трудоемкостью изделия называют:

время, затраченное на изготовление изделия и выраженное в человеко-часах

время, затраченное на изготовление изделия и выра-женное в часах

время, затраченное на изготовление изделия и выраженное в станко-часах работы оборудования

нет правильного ответа

ВОПРОС3

В каком процентном соотношении подсчитывается рабочие ОТК?

5-7%

2-8%

5-8%

3-6%

ВОПРОС4

По какой норме площади определяется численность младшего обслуживающего персонала (МОП)?

1 человек на 500-600 м²

2 человека на 500-600 м²

2 человека на 800-900 м²

1 человек на 200-400 м²

ВОПРОС5

Количество МРС в непрерывно поточной линии определяется как:

Соотношение станкоемкости для каждой отдельной операции к такту выпуска

Соотношение фактического времени работы станка к эффективному фонду времени

Произведение массы обрабатываемых изделий и станкоемкости обработки

нет правильного ответа

ВОПРОС6

Наиболее распространенной конструкцией здания для размещения МЦ и МСЦ является

Двухэтажное

Одноэтажное

Трехэтажное

Многоэтажное

ВОПРОС7

Какие Инструментально-раздаточные кладовые создаются для МЦ с количеством основных станков более 200шт?

Универсальные

Технологические

Многофункциональные

Специализированные

ВОПРОС8

Сколько должно быть станков в мастерской по ремонту приспособлений и инструмента, если в цехе 160-400 станков?

4-8

8-12

12-16

3-6

ВОПРОС9

Каким объёмом выпуска определяется изделие-представитель?

Наибольшим

Наименьшим

Средним

Первоначальным

ВОПРОС10

Производственная программа МЦ не может быть...

Неточной

Точной

Приведенной

Условной

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

7 семестр

Вопросы к экзамену

1. Бизнес-процессы в сфере материального производства.
2. Технологии материального производства.
3. Принципы автоматизации производственных процессов (генеральное направление автоматизации ПП, 1-достижения конкретных результатов, 2-комплексность подхода, 3-необходимость, 4-своевременность).
4. Ступени автоматизации производственных процессов (определение понятия «машина», «автомат», «полуавтомат», «автоматическая линия», «автоматический цех»).
5. Структурные схемы машин-автоматов, автоматических линий, автоматических цехов.
6. Общность машин-автоматов различного технологического назначения.
7. Вариантность технических решений при автоматизации (технологическая вариантность, вариационные признаки машин).
8. Критерии сравнительной оценки выбранных вариантов проектируемых технологических машин (универсальное, специализированное, специальное оборудование).
9. Показатели производительности (производительность машины, номинальная производительность, цикловая производительность, фактическая производительность).
10. Виды простоев (собственные, организационно-технические, для переналадки).
11. Внецикловые потери времени (взаимосвязь внецикловых потерь времени с другими параметрами производительности).
12. Интегральные характеристики времени обработки комплекта деталей (время рабочих ходов цикла, время холостых ходов цикла, собственные внецикловые потери, внецикловые организованные потери, внецикловые потери по переналадке).
13. Дифференциация технологического процесса (первичная дифференциация ТП, вторичная дифференциация ТП).
14. Концентрация технологического процесса (анализ схем многопозиционных технологических машин).
15. Автоматы последовательного действия.
16. Автоматы параллельного действия.
17. Автоматы последовательно-параллельного действия.
18. Виды автоматических линий.
19. Структурная вариантность автоматических линий.
20. Автоматические линии с жесткой межагрегатной связью (производительность, коэффициент технического использования).
21. Многопоточная автоматическая линия (структурная

- схема, производительность и удорожание АЛ при делении ее на участки).
22. Транспортно-накопительные системы.
 23. ГПМ на базе модульного многоцелевого станка типа МЦ 800 (лист 46,47,48).
 24. Агрегатно-модульная система устройств АСИ (лист 49,50,51).
 25. РТК СНО 177 на базе станка с ЧПУ мод. РТ705ФЗ и ПР мод. СН3308 (лист 52,53,54).
 26. РТК на базе станка с ЧПУ 16К20ФЗ.С18 с автоматическим манипулятором МА 80Ц05.15 (лист 55,56).
 27. Роботизированный комплекс для литья в кокиль типа ОМ9969 (лист 71).
 28. Загрузочные устройства для штучных заготовок в составе РТК (лист 73).
 29. РТК ХЛШ 100-«Циклон» для холодной листовой штамповки (лист 74).
 30. РТК ХЛШ 16 -«Ритм» для холодной листовой штамповки (лист 75).
 31. РТК 1720ПФЗ0 с инструментальным магазином (лист 78,79,80,81).
 32. РТК РРТК-3Д31 для токарной обработки на базе станка 1П756ДФ331 с автоматическим манипулятором МА 80Ц25.09 (лист 82,83,84,85,86).
 33. РТК МРК 50 для токарной обработки на базе станка с ЧПУ мод.МР315 (лист 88,89,90,91,92,93)
 34. РТК ЛАС-ЧПУ для токарной обработки на базе станка с ЧПУ мод.1740 РФЗ (лист 94,95,96,97,98,99,100).
 35. РТК «Модуль ИРТ 180 ПМФ 4» для токарной обработки на базе станка с ЧПУ мод. ИРТ180ПМФ4 с автоматическим манипулятором М10П62.01 (лист 103,104,105,106,107).
 36. РТК для обработки плоских и призматических заготовок (лист 110,111).
 37. ГПМ ИР 320 ПМФ4 для обработки корпусных деталей на базе станка с ЧПУ мод.ИР320ПМФ4 (лист 112,113,114,115,116,117).
 38. ГПМ ИР500ПМФ4 для обработки корпусных деталей с 5-ти сторон на базе станка мод.ИР500ПМФ4 (лист 118,119,120,121).
 39. ГПС на базе станков с ЧПУ мод. ИР 320ПМФ4.(лист 130).
 40. ГАУ на базе станков с ЧПУ мод.ИР500 ПМ1Ф4 (лист 131).
 41. Типовая транспортная система ТС 500 (лист 133,134,135).
 42. ГПС на базе ГПМ «Модуль ИР800ПМ1Ф4» (лист 136).
 43. ГПМ МА2765М3Ф4 для обработки корпусных деталей на базе станка с ЧПУ мод.МА2765М3Ф4 (лист 137,138,139).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

По дисциплине «Автоматизация производств и проектирование цехов»

Направление «Конструкторско-технологическое обеспечение
подготовки машиностроительных производств»

БИЛЕТ № 0

5. Внецикловые потери времени (взаимосвязь внецикловых потерь времени с другими параметрами производительности).
6. РТК«Модуль ИРТ 180 ПМФ 4» для токарной обработки на базе станка с ЧПУ мод. ИРТ180ПМФ4 с автоматическим манипулятором М10П62.01 (лист 103,104,105,106,107).

Зав. кафедрой МиМ

С.Я. Алибеков

«___» _____ 202_ год

Вопросы на зачет по дисциплине

«Автоматизация производств и проектирование цехов»

семестр 8

7. Тенденции и особенности развития современного машиностроения.
8. Роль инженера-технолога в разработке производственных процессов в МСП.
9. Технические, организационные и экономические задачи проектирования МСП.
10. Основные направления проектирования МСП.
11. Методика проектирования, его стадийность и содержание проектных материалов.
12. Генеральный план МСП.
13. Производственная структура МСП.
14. Схемы движения материалов, полуфабрикатов и изделий.
15. Основные принципы разработки генплана.
16. Пояснительная записка и показатели генерального плана.
17. Выбор площадки для строительства МСП.

18. Технологические основы организации производства: производственный и технологический процессы.
19. Классификация производства: вид, тип, форма организации производства.
20. Такт работы поточной линии и ее производительность. Синхронизация операций.
21. Производственная структура предприятия.
22. Классификация механических цехов.
23. Состав цеха.
24. Основные вопросы, разрабатываемые при проектировании механического цеха.
25. Задание и исходные данные для проектирования цеха.
26. Производственная программа цеха.
27. Режим работы и фонды времени.
28. Принципы формирования производственных участков и цехов: линейный, предметный, технологический.
29. Определение состава основного технологического оборудования: укрупненный и детальный способы расчета.
30. Компоновочный план МСП. Основные принципы компоновочных решений.
31. Расчет площадей МСП.
32. Выбор параметров здания.
33. Расчет высоты пролета цеха.
34. Планировка оборудования в механическом цехе: основные требования.
35. Планировка оборудования в механическом цехе: методы организации участков и линий.
36. Планировка оборудования в механическом цехе: правила размещения станков на участках.
37. Организация и планировка рабочих мест.
38. Проектирование сборочных процессов, участков и цехов.
39. Организационные формы, виды и методы сборки.
40. Основные термины и определения.

