

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

13.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.2.2 Проектирование и расчет технологической оснастки машиностроительного
производства

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.04.01 Машиностроение

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Современные технологии машиностроительных
производств

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	14	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	28	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	42	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	3	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	138	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.04.01 Машиностроение

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	МиМ	СОГЛАСОВАНО	О.С. Зверева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

(наименование кафедры)			
09.01.2025	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	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 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. ПК-1 Способен участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения	ПК-1.4 Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологического процесса изготовления изделий.	знания: Принцип работы, конструкции и узлы вспомогательной оснастки для осуществления технологических операций сборки и сварки. Назначение и конструкцию оснастки для контроля формы и расположения поверхностей деталей. Назначение и конструкцию оснастки для закрепления режущего инструмента. умения: Расчет размеров нагруженных элементов оснастки по прочности. Расчет точности мерительных приспособлений. Выбор зажимного приспособления согласно режимам резания на технологической операции. навыки: Выбор требуемой технологической оснастки для осуществления технологического процесса. Расширения возможностей технологической оснастки под требуемые параметры технологического процесса за счет внедрения дополнительных узлов.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: САПР изделий и технологических процессов (ПК-1), Технологическое оборудование, механизация, автоматизация производств (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

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 занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Оснастка для сварки и сборки	28	ПК-1
Лекция. Назначение и конструкция позиционеров.	2	
Практическое занятие. Расчет мощности привода поворотного стола позиционера	2	
Практическое занятие. Расчет кинематической цепи привода поворота стола на основе зубчатой, червячной и ременной передачи	6	
Практическое занятие. Расчет опорных элементов поворотного стола	2	
Практическое занятие. Расчет крепежной плиты и стоек поворотного стола	2	
Практическое занятие. Расчет мощности привода подач, для поворота стола в вертикальной плоскости.	2	
Практическое занятие. Расчет кинематической цепи привода на основе зубчатой, червячной передачи	4	
Практическое занятие. Расчет осей крепления стола на стойках и подшипниковых опор	2	
Практическое занятие. Расчет и проектирование гидравлического привода позиционера	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Проектирование и расчет позиционера для сварочных работ согласно заданию. Подготовка к практическим работам. выполнение курсового проекта/работы	2 98	
Приспособления для контроля формы и расположения поверхностей деталей	24	ПК-1
Лекция. Назначение и конструкция приспособлений для контроля формы и расположения поверхностей деталей	2	
Практическое занятие. Методы базирования и закрепления деталей в измерительной оснастке. Расчет точности приспособления на крепление измеряемых деталей	2	
Практическое занятие. Методы крепления стоек и измерительных головок в оснастке. Расчет точности и жесткости крепления стоек и измерительных головок	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Проектирование приспособления для контроля форм и расположения поверхностей деталей	18	
Оснастка для крепления режущего инструмента	30	ПК-1
Лекция. Оснастка для крепления осевого инструмента	4	
Лекция. Вспомогательный инструмент для подвода СОЖ в зону обработки через инструмент	2	
Лекция. Угловые головки. Назначение, принцип работы и конструкция	1	
Лекция. Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ	3	

токарной группы, многоцелевых станков		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Конструкция и принцип работы патронов для крепления режущего инструмента.	20	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

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. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического 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.

Изучение дисциплины включает выполнение контрольной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

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.	Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин [Текст] : [учеб. для студентов вузов] / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. Изд. 13-е, перераб. М.: Высшая школа, 2010. - 407, [1] с. ISBN 978-5-06-006181-9. Экземпляры: всего 113.	107
2.	Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин [Текст] :	29

	учебник для академического бакалавриата : [для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов] / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов; МГТУ им. Н. Э. Баумана - Нац. исслед. ун-т. 15-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2015. - 407, [1] с. ISBN 978-5-9916-3804-3. Экземпляры: всего 29.	
3.	Тартаковский, Дмитрий Федорович. Метрология, стандартизация и технические средства измерений [Текст] : учеб. для студентов вузов / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. М.: Высшая школа, 2002. - 201 с. ISBN 5-06-003796-7. Экземпляры: всего 19.	19
4.	Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информ.-измер. техника и технологии"] / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. 2-е изд., стер. Москва: Академия, 2004. - 330 с. ISBN 5-7695-1914-2. Экземпляры: всего 50.	50
5.	Радченко, М. В. Сварочное производство. Введение в специальность [Электронный ресурс] : учебное пособие для во / Радченко М. В., Радченко В. Г., Радченко Т. Б. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 240 с. ISBN 978-5-8114-5143-2.	https://e.lanbook.com/book/143250
6.	Зорин, Е. Е. Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зорин Е. Е. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 160 с. ISBN 978-5-8114-6567-5.	https://e.lanbook.com/book/148978
7.	Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Климов А. С., Машнин Н. Е. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 236 с. ISBN 978-5-8114-6792-1.	https://e.lanbook.com/book/152449
8.	Чернышов, Г. Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Чернышов Г. Г., Шашин Д. М., Гирш В. И., Исаев А. П., Коберник Н. В., Копаев Б. В., Милованов А. В., Рыбачук А. М. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 464 с. ISBN 978-5-8114-6853-9.	https://e.lanbook.com/book/152649
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.	223 (I)	Индикатор 12.5.0.001 эл. (1), Индикатор 1DN-FGA-K2 силоизмерительный с вст. датчиком на 2 кгс (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), Мотор - редуктор 7SDGC-10G/P18 (1), МФУ i-SENSYS MF4018 Canon (1), Нутромер 2т. 5-30/0,01 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX 78 (1), ПРОФИЛОМЕТР (1), Систем.блок AMD X2 6000/1024Mb*2/250Gb/GF8500GT/F DD/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Установка для исследований антифрикционных свойств (1), Экран настенный рулонный 180x180 см Braun RollIVision (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.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает,	отлично

	<p>дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения</p>	
--	--	--

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.

1. Определить основные конструктивные параметры шестеренного гидромотора показанного. Дано: максимальный крутящий момент на выходном валу мотора $M_{кр} = 25 \text{ Н*м}$, максимальное число оборотов вала мотора $n = 25 \text{ об/мин}$, давление в напорной камере $p = 0,5 \text{ МПа}$.

2. Установить число оборотов вала электродвигателя. Дано: частота вращения планшайбы 3 об/мин, число заходов червяка в каждой червячной паре $i = 1$, число зубьев червячного колеса $z = 24$.

3. Описать конструкцию оснастки и метод измерения, показанный на рис.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Кинематические схемы позиционера для сборки и сварки.
2. Гидравлическая схема позиционера для сборки и сварки
3. Закрепление инструмента с помощью переходных втулок. Преимущества и недостатки схемы. передача крутящего момента от шпинделя к инструменту при использовании переходных втулок.
4. Конструкция сверлильного патрона, его назначение.
5. Принцип работы цангового патрона.
6. Конструкция и назначение Weldon-патрона.
7. Силовой зажимной патрон. Конструкция, принцип работы и назначение.
8. Гидропластовый патрон. Конструкция, принцип работы и назначение.
9. Термозажимной патрон. Конструкция, принцип работы и назначение.

10. Державки с внутренним подводом СОЖ. Конструкции, назначение.
11. Назначение многошпиндельных и угловых головок для закрепления режущего инструмента.
12. Основные требования, предъявляемые к вспомогательному инструменту для станков с ЧПУ токарной группы.
13. Способы установки вспомогательного инструмента в ре-вольверной головке.
14. Методы базирования резца в револьверной головке.
15. Преимущества базирования и крепления режущего инструмента с помощью цилиндрического хвостовика.
16. Требования, предъявляемые к инструментальной системе токарных многоцелевых станков.
17. Что применяют для предотвращения смещения резца в регулируемой резцовой оправке.
18. Назначение многорезцовых державок.
19. Преимущества расточных державок с автоматическим отводом резца.
20. Назначение виброгасящих державок.
21. Схема измерения соосности деталей машин. Выполнить эскиз оснастки для контроля соосности на деталь.
22. Схема измерения перпендикулярности. Выполнить эскиз оснастки для контроля соосности на деталь.
23. Схема измерения параллельности. Выполнить эскиз оснастки для контроля соосности на деталь.
24. Схема измерения радиального и торцевого биения сложных деталей. Выполнить эскиз оснастки для контроля соосности на деталь.
25. Приводы поворотных столов позиционера. Виды. Особенности расчета.
26. Привода подач. Виды, Особенности расчета.

Нулевой вариант экзаменационного билета

1. Преимущества расточных державок с автоматическим отводом резца.
2. Оснастка для измерения соосности деталей машин. Конструкции, особенности расчета.
3. Определить мощность привода поворотного стола, если дано: суммарная масса 60 кг, время ускорения 0,25 сек, число оборотов стола в минуту 3 об/мин, диаметр стола 600 мм, момент инерции заготовок $J_1 = 15 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, стола $J_1 = 1,2 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$

