

Глазовский инженерно-экономический институт
(филиал) Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование средств технологического оснащения

направление подготовки: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств**

направленность (профиль): **Технологии цифрового проектирования и
производства в машиностроении**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **4 зачетных единиц**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель: Блинов И.М., преподаватель

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой



А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении».


Протокол заседания учебно-методической комиссии от 24 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ



А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы



А.В. Овсянников

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

<i>Название дисциплины</i>	Проектирование средств технологического оснащения
<i>Направление подготовки</i>	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
<i>Профиль</i>	Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении
<i>Место дисциплины</i>	Дисциплина относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений
<i>Трудоемкость (з.е. / часы)</i>	4 з. е. /144 часа
<i>Цель изучения дисциплины</i>	изучение теоретических основ и методов расчёта и проектирования экономичных средств технологического оснащения машиностроительных производств.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности
<i>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Основные понятия и определения. 2. Выбор базисных устройств технологической оснастки. 3. Погрешность установки изделий и инструментов, расчёт точности технологической оснастки. 4. Расчёт сил закрепления и выбор автоматизированных зажимных устройств. 5. Выбор и расчёт силовых устройств (приводов) и передаточных механизмов. 6. Особенности проектирования специальных и специализированных приспособлений для автоматов, агрегатных станков и автоматических линий. 7. Особенности проектирования универсально-наладочных и универсально-сборных приспособлений для станков с ЧПУ и многооперационных станков типа «обрабатывающий центр», 8. Вспомогательный инструмент для автоматизированного производства. 9. Контрольные устройства и устройства для настройки инструмента в автоматизированном производстве. 10. Особенности проектирования сборочных приспособлений и инструментов для автоматических сборочных машин и роботов.
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Зачет, Курсовая работа

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ и методов расчёта и проектирования экономичных средств технологического оснащения машиностроительных производств.

Задачи дисциплины:

- освоение системного подхода к решению комплекса вопросов, связанных с проектированием средств технологического оснащения машиностроительных производств;
- приобретение навыков расчета и проектирования средств технологического оснащения, определения рациональной области их использования.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок.
2.	Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки.
3.	Правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.
4.	Технологические факторы, вызывающие погрешности.
5.	Методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности.

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности.
2.	Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности.
3.	Определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки.
4.	Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности.

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Выбор схемы базирования и закрепления, установление требуемых сил закрепления заготовок для деталей машиностроения средней сложности.
2.	Расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности.
3.	Выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности.

4.	Контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.
----	---

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	ПК 2-1. знает: технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методы, средства и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления, методики проектирования технологических процессов и технологических операций деталей машиностроения средней сложности; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, методики расчета технологических режимов технологических операций и норм времени изготовления деталей машиностроения средней сложности; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	1,2	-	-
	ПК 2.2 умеет: определять тип	-	1-3	-

	<p>производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выбирать схемы контроля и определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей, маршрутные технологические процессы, операционные технологические процессы заготовок деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности; определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки; рассчитывать технологические режимы технологических операций и нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии в технологических операциях изготовления деталей машиностроения средней сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p>			
--	--	--	--	--

	<p>ПК 2-3. навыки: определение типа производства деталей машиностроения средней сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схем контроля и средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности; выбор схемы базирования и закрепления, установление требуемых сил закрепления заготовок для деталей машиностроения средней сложности; разработка технологических маршрутов и технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности; выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности; установление значений припусков и промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности; установление технологических режимов и норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p>	-	-	1-3
<p>ПК-5 Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности.</p>	<p>ПК 5-1 знает: параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используе-</p>	3-5	-	-

	<p>мого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p>			
	<p>ПК 5-2 умеет: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов</p>	-	4	-
	<p>ПК 5-3 навыки: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p>	-	-	4

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Блок 1. Дисциплины(модули), индекс Б1.В.02.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин: инженерная графика, сопротивление материалов, техническая механика, детали машин, основы технологии машиностроения, резание материалов, режущий инструмент, оборудование машиностроительных производств (модулей):

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: технология машиностроения, автоматизация производственных процессов, современные технологии, технологические процессы сборочного производства.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Введение. Основные понятия и определения.	3	6	1					2	[1], [2], изучение теоретического материала
2.	Выбор базирующих устройств технологической оснастки.	12	6	2	4	4			2	[1], [2], изучение теоретического материала, выполнение практических работ, выполнение лабораторных работ
3.	Погрешность установки изделий и инструментов, расчёт точности технологической оснастки.	22	6	4	6	8			4	[1], [2], изучение теоретического материала, выполнение практических работ, выполнение лабораторных работ
4.	Расчёт сил закрепления и выбор автоматизированных зажимных устройств.	14	6	4	6				4	[1], [2], изучение теоретического материала, выполнение практических работ
5.	Выбор и расчёт силовых устройств (приводов) и передаточных механизмов.	14	6	4	6				4	[1], [2], изучение теоретического материала, выполнение практических работ
6.	Особенности проектирования специальных и специализированных приспособлений для автоматов, агрегатных станков и автоматических линий.	12	6	2	6				4	[1], [2], изучение теоретического материала, выполнение практических работ
7.	Особенности проектирования универсально-наладочных и универсально-сборных приспособлений для станков с ЧПУ и многооперационных станов типа «обрабатывающий центр».	14	6	2	4	4			4	[1], [2], изучение теоретического материала, выполнение практических работ, выполнение лабораторных работ

8.	Вспомогательный инструмент для автоматизированного производства.	6	6	2				4	[1], [2], изучение теоретического материала	
9.	Контрольные устройства и устройства для настройки инструмента в автоматизированном производстве.	6	6	2				4	[1], [2], изучение теоретического материала	
10.	Особенности проектирования сборочных приспособлений и инструментов для автоматических сборочных машин и роботов.	3	6	1				2	[1], [2], изучение теоретического материала	
	Курсовая работа	36	6	-				3	33	[1], [2], подготовка к защите курсовой работы
	Зачет	2						0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости, либо проводится в устной форме по билетам или в виде тестирования.
	Итого		144	24	32	16		3,3	68,7	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Введение. Основные понятия и определения.	ПК-2.1, 2.2, 2.3	2	3	3	Выполнение практических работ. Курсовая работа
2	Выбор базирующих устройств технологической оснастки.	ПК-2.1, 2.2, 2.3, 5.1	1,2,4	1,2	1,2	Выполнение практических работ. Выполнение лабораторных работ. Курсовая работа
3	Погрешность установки изделий и инструментов, расчёт точности технологической оснастки.	ПК-2.1, 2.2, 2.3, 5.1	4,5	2	2	Выполнение практических работ. Выполнение лабораторных работ. Курсовая работа
4	Расчёт сил закрепления и выбор автоматизированных зажимных устройств.	ПК-2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2	2,3	3,4	3,4	Выполнение практических работ. Курсовая работа
5	Выбор и расчёт силовых устройств (приводов) и переда-	ПК- 2.1, 2.2,	2,3	3,4	3	Выполнение практических

	точных механизмов.	2.3, 5.1, 5.2				работ. Курсовая работа
6	Особенности проектирования специальных и специализированных приспособлений для автоматов, агрегатных станков и автоматических линий.	ПК- 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3	2,3	3,4	3,4	Выполнение практических работ. Курсовая работа
7	Особенности проектирования универсально-наладочных и универсально-сборных приспособлений для станков с ЧПУ и многооперационных станков типа «обрабатывающий центр».	ПК- 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3	2,3	3,4	3,4	Выполнение практических работ. Выполнение лабораторных работ. Курсовая работа
8	Вспомогательный инструмент для автоматизированного производства.	ПК- 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3	2,3	3,4	3,4	Выполнение практических работ. Курсовая работа
9	Контрольные устройства и устройства для настройки инструмента в автоматизированном производстве.	ПК- 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3	2,3	3,4	3,4	Выполнение практических работ. Курсовая работа
10	Особенности проектирования сборочных приспособлений и инструментов для автоматических сборочных машин и роботов.	ПК- 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3	2,3	3,4	3,4	Выполнение практических работ. Курсовая работа

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	Введение. Основные понятия и определения.	<i>Введение. Основные понятия и определения.</i> Роль и значение средств технологического оснащения в автоматизированном производстве как средства повышения производительности оборудования, обеспечения качества изделий, снижения их себестоимости и повышения безопасности труда рабочих. Цель и задачи дисциплины. Краткая история возникновения и развития технологической оснастки как одного из орудий труда. Связь данной дисциплины с другими дисциплинами учебного плана. Построение курса лекций, методика и последовательность изложения материала, рекомендуемая литература. Определение понятий «технологическая оснастка», «приспособление», «вспомогательный инструмент». Задачи, выполняемые технологической оснасткой в автоматизированном производстве. Классификация технологической оснастки по назначению, степени специализации и другим признакам. Виды технологической оснастки: приспособления для базирования и закрепления обрабатываемых заготовок, приспособления, используемые для сборки изделий, для установки, закрепления и направления режущего инструмента, захваты промышленных роботов, контрольные приспособления и др. Системы технологической оснастки (приспособлений, инструментов и средств контроля): универсально-безналадочные приспособления (УБП), универсально-наладочные приспособления (УНП), спе-	1

		<p>специализированные наладочные приспособления (СНП), универсально-сборные приспособления (УСП), сборно-разборные приспособления (СРП), необратимые (неразборные) специальные приспособления (НСП). Правила выбора системы технологической оснастки (ГОСТ 14.305-73). Типовые составные части технологической оснастки.</p>	
2.	<p>Выбор базирующих устройств технологической оснастки.</p>	<p><i>Выбор базирующих устройств технологической оснастки.</i> Уточнение задачи по обеспечению требуемого положения изготавливаемых, собираемых и контролируемых изделий или применяемых инструментов. Правило «шести точек» и типовые схемы базирования изделий и инструментов. Классификация базирующих устройств и предъявляемые к ним требования. Типовые конструкции базирующих устройств для базирования по плоским, внешним и внутренним цилиндрическим и коническим поверхностям (опоры и опорные пластины, установочные пальцы, оправки, призмы и др.) и их размещение с учетом особенностей автоматизированного производства. Расчет точности базирующих устройств, используемых для базирования изделий по наиболее распространенным схемам (по трем взаимно-перпендикулярным плоскостями, по плоскости и двум отверстиям с параллельными осями и др.). Дополнительные опоры, их конструктивное исполнение и область применения.</p>	2
3.	<p>Погрешность установки изделий и инструментов, расчёт точности технологической оснастки.</p>	<p><i>Погрешность установки изделий и инструментов, расчёт точности технологической оснастки.</i> Погрешность установки и ее составные части: погрешность базирования, погрешность закрепления и погрешность положения изделий и инструмента, вызванная неточностью технологической оснастки. Определение погрешности базирования изготавливаемых, собираемых и контролируемых изделий для наиболее распространенных схем базирования и пути ее уменьшения. Определение погрешности закрепления и пути ее уменьшения при проектировании. Определение погрешности положения изделия и инструмента и ее составляющих. Погрешность установки - как составляющая суммарной погрешности обработки. Методика расчета точности технологической оснастки и типовые погрешности технологической оснастки.</p>	4
4.	<p>Расчёт сил закрепления и выбор автоматизированных зажимных устройств.</p>	<p><i>Расчёт сил закрепления и выбор автоматизированных зажимных устройств.</i> Разработка принципиальной схемы закрепления изготавливаемых, собираемых, транспортируемых, контролируемых изделий и инструментов. Основные требования, предъявляемые к автоматизированным зажимным устройствам. Выявление внешних сил, действующих на объект производства. Методика расчета необходимых зажимных сил. Исходные данные для расчета. Выбор коэффициента запаса и коэффициента трения. Самотормозящиеся и несамотормозящиеся зажимные механизмы. Особенность их расчёта. Виды автоматизированных зажимных устройств: автоматизированные Г-образные прихваты, электромагнитные, вакуумные, магнитные, электростатические, центробежно-инерционные, управляемые от сил резания или рабочих органов станка. Их принципиальные схемы, преимущества, недостатки, область рационального применения и расчет. Выбор вида автоматизированных зажимных устройств.</p>	4

5.	Выбор и расчёт силовых устройств (приводов) и передаточных механизмов.	<i>Выбор и расчёт силовых устройств (приводов) и передаточных механизмов.</i> Основные виды силовых устройств: пневматические, гидравлические, пневмогидравлические, электромагнитные, комбинированного действия. Область их применения. Виды передаточных механизмов: (рычажные, клиновые, винтовые, шарнирно-рычажные и др.). Их достоинства, недостатки и область рационального применения. Методика расчета величины исходной силы и выбор силовых устройств и передаточных механизмов. Расчет прочности и жесткости деталей технологической оснастки,	4
6.	Особенности проектирования специальных и специализированных приспособлений для автоматов, агрегатных станков и автоматических линий.	<i>Особенности проектирования специальных и специализированных приспособлений для автоматов, агрегатных станков и автоматических линий.</i> Цанговые, мембранные, гидропластмассовые, самоцентрирующие приспособления. Конструктивные схемы, область рационального применения, требования к технологии изготовления и расчет. Поворотные и делительные устройства. Приспособления- спутники и стационарные приспособления для автоматических линий. Способы ориентации и закрепления их на линиях. Особенности установки и закрепления заготовок в приспособлениях – спутниках. Основные виды устройств для координирования, направления и автоматического контроля положения инструментов. Направляющие постоянные, сменные, быстросменные и специальные втулки. Требования к координирующим и направляющим устройствам. Выбор устройств для координирования инструмента и расчет точности координирующих размеров приспособлений.	2
7.	Особенности проектирования универсально-наладочных и универсально-сборных приспособлений для станков с ЧПУ и многооперационных станков типа «обрабатывающий центр».	<i>Особенности проектирования универсально-наладочных и универсально-сборных приспособлений для станков с ЧПУ и многооперационных станков типа «обрабатывающий центр».</i> Системы УНП и УСП. Специфика проектирования УНП и их наладки. Компонировка УСП. Расчет точности УСП. Средства совмещения смены заготовок с работой станка.	2
8.	Вспомогательный инструмент для автоматизированного производства.	<i>Вспомогательный инструмент для автоматизированного производства.</i> Служебное назначение, основные типы вспомогательного инструмента и предъявляемые к нему требования. Вспомогательный инструмент для автоматов, агрегатных станков, станков с ЧПУ и многооперационных станков типа «обрабатывающий центр». Стандартизация вспомогательного инструмента. Специфика проектирования.	2
9.	Контрольные устройства и устройства для настройки инструмента в автоматизированном производстве.	<i>Контрольные устройства и устройства для настройки инструмента в автоматизированном производстве.</i> Виды контрольных устройств: для проверки износа и поломки режущего инструмента, наличия изготавливаемой детали, качества изделий и др. Специфика расчета и проектирования контрольных устройств. Устройства для предварительной настройки инструментов вне станка.	2
10.	Особенности проектирования сборочных приспособлений и инструментов для	<i>Особенности проектирования сборочных приспособлений и инструментов для автоматических сборочных машин и роботов.</i> Виды и назначение сборочных приспособлений и инструментов. Приспособления для установки базовой	1

	автоматических сборочных машин и роботов.	детали, сборочный инструмент и захваты промышленных роботов для автоматизированной установки присоединяемых деталей, запрессовки, свинчивания резьбовых деталей, установки упругих деталей и др. Универсально-наладочные и универсально-сборочные приспособления для автоматизированных сборочных производств. Адаптивные устройства сборочных приспособлений.	
	Всего		24

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	2	ПР №1. Расчёт погрешности базирования и закрепления.	6
2.	3	ПР №2. Расчёт точности базирующих устройств при установке заготовок по плоскости и двум отверстиям с параллельными осями.	6
3.	4	ПР №3. Расчёт необходимых зажимных сил.	8
4.	5	ПР №4. Расчёт передаточных механизмов и приводов приспособлений.	8
5.	6	ПР №5. Расчёт координирующих размеров кондукторов.	4
	Всего		32

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	2	Определение погрешности базирования деталей типа тел вращения в призме.	4
2.	3	Разработка конструктивных схем и расчёт приспособлений на точность.	8
3.	7	Компоновка приспособлений для станков с ЧПУ из элементов УСП.	4
	Всего		16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- защиты практических работ;
- защиты лабораторных работ;
- защита курсовой работы.

Примечание: Оценочные материалы (перечень расчетных заданий, вопросов для проведения зачета и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Современная технологическая оснастка [Электронный ресурс] : учебное пособие / Х.М. Рахимьянов [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 266 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47718.html>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Горохов, В.А. Проектирование и расчет приспособлений : учебник для вузов / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. – 301 с. Экземпляры всего: 16

б) дополнительная литература:

3. Технологическая оснастка [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по курсам «Технологическая оснастка» и «Оснастка технологических комплексов»/ Н.П. Большагин [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. – 24 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31293.html>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Завистовский, С. Э. Технологическая оснастка [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. – 144 с. – 978-985-503-467-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67751.html>.

5. Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств: учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. – 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ. – Т. 2. – 2010. – 518 с. Экземпляры всего: 5

6. Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств: учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. – Старый Оскол : ТНТ. – Т. 5. – 2012. – 571 с. Экземпляры всего: 5.

7. Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств: учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. – Старый Оскол : ТНТ. – Т. 6. – 2012. – 451 с. Экземпляры всего: 5

8. Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств : учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. – Старый Оскол : ТНТ. – Т. 7. – 2013. – 607 с. Экземпляры всего: 5

9. Матвеев, В.Н. Технологическая оснастка : учебное пособие для вузов / В. Н. Матвеев, А. П. Абызов, Н. А. Чемборисов. – Старый Оскол : ТНТ, 2013. – 231 с. Экземпляры всего: 5

10. Сивцев, Н. С. Приспособления для многооперационных станков с ЧПУ : учебное пособие для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по

дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения». – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2013. – Ч. 1. – 92 с. Экземпляры всего: 20

в) методические указания:

11. Сивцев, Н. С. Сборник задач по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения»: методические указания для практических занятий студентов (в том числе с ОВЗ по слуху) направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – 2018. Рег. номер 42/068.

12. Сивцев, Н. С. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения» для студентов (в том числе с ОВЗ по слуху) направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – 2018. Рег. номер 42/066.

13. Сивцев, Н. С. Контрольные задания по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения» и рекомендации по их выполнению. – Рег. номер 42/070.

14. Сивцев, Н. С. Проектирование станочных приспособлений : методическое руководство по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения» для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – Рег. номер 42/072.

15. Сивцев, Н. С. Система стандартов приспособлений для металлорежущих станков : методические указания для самостоятельной работы студентов (в том числе с ОВЗ по слуху) направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения». – Рег. номер 42/069.

16. Сивцев, Н. С. Автоматизация выбора рациональной системы станочных приспособлений : методические указания для самостоятельной работы студентов (в том числе с ОВЗ по слуху) направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения». – Рег. номер 42/067.

17. Сивцев, Н.С. Приспособления для многооперационных станков с ЧПУ : учебное пособие для студентов направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения». – Ижевск : ИжГТУ, 2014. – Ч. 1. – 92 с. – Рег. номер 42/071.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т.

Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.
4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office Standard 2007 (Open License : 42267924).
2. Doctor Web Enterprise Suite (Лицензия № 116663324).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, ноутбук).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используются аудитория № ОД 18 корпус № 4, оснащенная следующим оборудованием: техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул. Студенческая, д.7);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (указать ауд. № ОД 8, корпус № 4, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 37).

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ог-

раниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля)
на учебный год**

Рабочая программа дисциплины «Проектирование средств технологического оснащения» по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении».

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2024 – 2025	
2025 – 2026	
2026 – 2027	
2027 – 2028	
2028 – 2029	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства
по дисциплине**

«Проектирование средств технологического оснащения»

направление 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в
машиностроении»

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ПК-2.1	З1: принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок. З2: принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки.	Работа на практических занятиях, отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы №1 Зачет (вопросы)
2	ПК-2.2.	У1: выбирать схемы базирования и закрепления, рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности. У2: рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. У3: определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки.	Работа на практических занятиях, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Зачет (вопросы)
3	ПК-2.3 .	Н1: выбор схемы базирования и закрепления, установление требуемых сил закрепления заготовок для деталей машиностроения средней сложности. Н2: расчет точности обработки при проектировании операций изготовления для деталей машиностроения средней сложности. Н3: выбор технологического оборудования, стандартных инструментов и стандартных приспособлений, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления для деталей машиностроения средней сложности.	Работа на практических занятиях, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Зачет (вопросы)
4	ПК-5.1	З3: правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. З4: технологические факторы, вызывающие погрешности. З5: методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Работа на практических занятиях, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-Зачет (вопросы)
5	ПК-5.2	У4: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности	Работа на практических занятиях, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Зачет (вопросы)
6	ПК-5.3	Н4: контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Работа на практических занятиях, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Зачет (вопросы)

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Представление в ФОС:

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Погрешность базирования при установке заготовок наружной цилиндрической поверхностью в призмы.
2. Назначение зажимных механизмов и предъявляемые к ним требования. Классификация зажимных механизмов.
3. Методика расчета приспособлений на точность.
4. Конструкции установочных элементов приспособлений при базировании деталей плоскими и внешними цилиндрическими поверхностями.
5. Погрешность базирования при установке заготовок внутренней цилиндрической поверхностью.
6. Гидропластмассовые зажимные механизмы, их конструктивные особенности и расчет.
7. Условие установки заготовки в приспособлении на два цилиндрических пальца.
8. Выбор устройств для координирования инструмента и расчет точности координирующих размеров приспособлений.
9. Служебное назначение приспособлений и их классификация.
10. Электромагнитные приводы. Достоинства и недостатки, область рационального применения и расчет.
11. Рычажные зажимные механизмы в приспособлениях. Конструкции и расчет.
12. Методика проектирования приспособлений. Цель и задачи проектирования, исходные данные, последовательность проектирования.
13. Цанговые зажимные механизмы. Область применения, требования к изготовлению и расчет.
14. Вакуумные приводы в приспособлениях. Достоинства, недостатки, область рационального применения и расчет.
15. Пневмогидравлические приводы в приспособлениях и их расчет.
16. Этапы расчета приспособлений на точность. Типовые погрешности приспособлений.
17. Погрешность закрепления в приспособлениях и ее расчет.
18. Роль и значение технологической оснастки в автоматизированном производстве и перспективы ее развития.
19. Пневматические приводы в приспособлениях, их достоинства и недостатки. Классификация пневмодвигателей.
20. Погрешность приспособления и ее составляющие.
21. Электромеханические приводы в приспособлениях. Достоинства, недостатки, область рационального применения.
22. Виды автоматизированных приводов станочных приспособлений.
23. Условия установки заготовки в приспособлении на один цилиндрический и один срезанный палец.
24. Основные типы установочно-зажимных механизмов. Конструктивные схемы, область рационального применения.
25. Типовые конструкции установочных элементов для базирования по плоским, внешним и внутренним цилиндрическим и коническим поверхностям.
26. Кондукторные втулки. Их конструктивные особенности и область применения.
27. Гидравлические приводы. Достоинства, недостатки. Виды гидравлических двигателей, требования к их изготовлению и расчет.
28. Пути уменьшения погрешности базирования заготовок в приспособлениях.

29. Клиновые зажимные механизмы, их конструктивные разновидности. Силовой расчёт механизма с плоским односкосым клином.
30. Роль и значение приспособлений в повышении производительности труда и качества продукции.
31. Пневмодвигатели поршневого типа в приспособлениях. Их особенности, требования к конструкции, технология изготовления и расчет.
32. Роль машиностроения в ускорении темпов социально-экономического развития страны.
33. Магнитные приводы в приспособлениях. Достоинства и недостатки, область рационального применения и расчет.
34. Стандартизация и универсализация приспособлений. Их роль в сокращении сроков технологической подготовки производства.
35. Методика расчета необходимых зажимных сил. Исходные данные для расчета.
36. Особенности приспособлений для станков с ЧПУ и требования, предъявляемые к ним.
37. Погрешность установки – как составляющая общей погрешности выполняемого размера.
38. Элементы конструкций станочных приспособлений.
39. Пневмодвигатели диафрагменного типа. Достоинства, недостатки, конструктивные разновидности и расчет.
40. Погрешность установки заготовки в приспособлении и её составляющие.
41. Вспомогательный инструмент для автоматов, агрегатных станков, станков с ЧПУ и многооперационных станков типа «обрабатывающий центр».
42. Специфика расчета и проектирования контрольных устройств.
43. Адаптивные устройства сборочных приспособлений.
44. Автоматизация синтеза конструкций средств технологического оснащения.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Пример билета к зачету

Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
Имени М.Т. Калашникова»

Билет к зачету №

по дисциплине «**Проектирование средств технологического оснащения**»

1. Роль и значение приспособлений в повышении производительности труда и качества продукции.
2. Погрешность установки заготовки в приспособлении и её составляющие.
3. Кондукторные втулки. Их конструктивные особенности и область применения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры КТПМП «___» _____ 20__ г.

Протокол № ___

Зав. кафедрой _____

Возможно проведение в виде тестирования

Вопрос 1.

На многооперационных станках с ЧПУ наиболее рационально применять систему:

- а) сборно-разборных приспособлений;
- б) универсально-наладочных приспособлений;
- в) универсально-сборных приспособлений;
- г) все ответы верны.

Вопрос 2.

К автоматизированным приводам приспособлений относятся:

- а) магнитные;
- б) центробежно-инерционные;
- в) вакуумные;
- г) электростатические.

Вопрос 3.

Мембранные патроны применяют для:

- а) для центрирования и закрепления заготовок;
- б) закрепления заготовок;
- в) для ориентации и закрепления заготовок;
- г) все ответы верны.

Наименование: защита лабораторных работ.

Представление в ФОС: задания к защите лабораторных работ

Варианты заданий: задания представлены в учебно-методическом пособии по выполнению лабораторных работ.

Примеры перечня контрольных вопросов:

1. Для чего предназначены специальные сверлильные приспособления?
2. Какие основные особенности конструирования специальных сверлильных приспособлений?
3. Как выявляются размеры приспособления, непосредственно влияющие на точность обработки?
4. В чем сущность методики расчета сверлильных приспособлений на точность?
5. Каким образом устанавливаются допуски на размеры деталей, входящих в приспособление?
6. Какими средствами проверить размеры кондуктора?
7. В чем сущность системы УСП и какие основные элементы УСП?
8. Каким образом производится изготовление приспособлений из элементов УСП?
9. Каковы достоинства и недостатки УСП?
10. В чем сущность систем УСПМ-ЧПУ и УСПО?

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий приведен в сборнике задач по дисциплине «Проектирование средств технологического оснащения».

Примеры вариантов заданий:

№12. Определить погрешность базирования для размера 45 мм, выдерживаемого при фрезеровании лыски в партии заготовок, устанавливаемых отверстием и плоскостью на жесткий палец по посадке $H7/g7$ (рис. 1.13).

№20. Для схемы закрепления заготовки, показанной на рис. 3.1, определить силу закрепления Q и диаметр пневмоцилиндра D .

Исходные данные: силы резания при фрезеровании $P_S = 5$ кН и $P_Y = 2$ кН; длина заготовки $L = 250$ мм; $h_1 = 80$ мм, $h_2 = 10$ мм; $q = 0,4$ МПа, $\eta = 0,9$, $f = 0,16$, $k = 2,5$.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: курсовая работа.

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине.

Варианты заданий:

Вариант 1

Спроектировать приспособление для операции фрезерования поверхностей в размер $115^{+0,23}$ (рис. А1).
Годовая программа 50000 шт.

Вариант 2

Спроектировать приспособление для операции развертывания отверстия $\varnothing 19_{+0,02}^{+0,05}$ (рис. А1). Годовая программа 100000 шт.

Вариант 3

Спроектировать приспособление для операции фрезерования поверхностей в размер $12_{-0,36}^{-0,24}$ (рис. А1).

Годовая программа 80000 шт.

Вариант 4

Спроектировать приспособление для операции фрезерования поверхности в размер 19 мм (рис. А1). Годовая программа 10000 шт.

Вариант 5

Спроектировать приспособление для операции сверления отверстия под резьбу М10×1,25-6H (рис. А1). Годовая программа 100000 шт.

Вариант 6

Спроектировать приспособление для операции растачивания отверстия $\varnothing 19_{+0,02}^{+0,05}$ (рис. А1). Годовая программа 10000 шт.

Вариант 7

Спроектировать приспособление для операции сверления отверстия под резьбу М6-7H (рис. А2). Годовая программа 80000 шт.

Вариант 8

Спроектировать многоместное фрезерное приспособление с многократным зажимом параллельного действия для операции фрезерования площадки под резьбовое отверстие М6-7H (рис. А2). Годовая программа 150000 шт.

Вариант 9

Спроектировать приспособление для операции сверления отверстия $\varnothing 5,5$ (рис. А2). Годовая программа 80000 шт.

Вариант 10

Спроектировать приспособление для операции фрезерования поверхностей в размер $22_{+0,14}^{+0,28}$ (рис. А3).

Годовая программа 10000 шт.

Вариант 11

Спроектировать приспособление для операции сверления четырех отверстий $\varnothing 10,5$ (рис. А3). Годовая программа 10000 шт.

Вариант 12

Спроектировать приспособление для операции фрезерования двух цилиндрических поверхностей R24 напроход (рис. А3). Годовая программа 10000 шт.

Варианта 13

Спроектировать приспособление для операции сверления четырех отверстий $\varnothing 17$ (рис. А4). Годовая программа 100000 шт.

Вариант 14

Спроектировать приспособление для операции фрезерования канавки R2 (рис. А4). Годовая программа 10000 шт.

Вариант 15

Спроектировать многоместное фрезерное приспособление с многократным зажимом последовательного действия для операции фрезерования торцов в размер 184 мм (рис. А5). Годовая программа 150000 шт.

Вариант 16

Спроектировать двухместное фрезерное приспособление для операции фрезерования шпоночного паза (рис. А5). Годовая программа 150000 шт.

Вариант 17

Спроектировать приспособление для операции фрезерования поверхностей в размер 40 мм (рис. А6). Годовая программа 10000 шт.

Вариант 18

Спроектировать приспособление для операции сверления отверстия $\varnothing 19_{+0,14}^{+0,28}$ (рис. А6). Годовая программа 10000 шт.

Вариант 19

Спроектировать приспособление для операции сверления двух отверстий $\varnothing 16,6$ (рис. А6). Годовая программа 10000 шт.

Вариант 20

Спроектировать приспособление для сверления двух отверстий под коническую резьбу К1/8 (рис. А7). Годовая программа 80000 шт.

Вариант 21

Спроектировать приспособление (цанговую оправку) для обработки канавки шкива (рис. А7). Годовая программа 100000 шт.

Вариант 22

Спроектировать приспособление для операции сверления двух отверстий под резьбу М6-7 Н (рис. А7).
Годовая программа 80000 шт.

Вариант 23

Спроектировать приспособление для операции сверления 2-х отверстий $\varnothing 8_{-0,065}^{+0,035}$ (рис. А8). Годовая программа 100000 шт.

Вариант 24

Спроектировать приспособление для операции сверления отверстия $\varnothing 8$ (рис. А8). Годовая программа 80000 шт.

Вариант 25

Спроектировать приспособление для одновременного сверления двух отверстий $\varnothing 5$ (рис. А8). Годовая программа 150000 шт.

Вариант 26

Спроектировать приспособление для фрезерования плоскости в размер $30_{-0,030}^{+0,050}$ (рис. А8). Годовая программа 120000 шт.

Вариант 27

Спроектировать приспособление для фрезерования торцов головок в размер $40_{-0,1}$ (рис. А8). Годовая программа 120000 шт.

Вариант 28

Спроектировать приспособление для сверления отверстия $\varnothing 15_{+0,035}^{+0,035}$ (рис. А9). Годовая программа 140000 шт.

Вариант 29

Спроектировать приспособление для операции фрезерования паза шириной 3 мм (рис. А9). Годовая программа 50000 шт.

Вариант 30

Спроектировать приспособление для операции сверления отверстия $\varnothing 9^{+0,2}$ (рис. А9). Годовая программа 100000 шт.

Вариант 31

Спроектировать приспособление для сверления отверстия $\varnothing 5_{+0,080}^{+0,080}$ (рис. А10). Годовая программа 100000 шт.

Вариант 32

Спроектировать приспособление для операции фрезерования торца $\varnothing 18$ (рис. А10). Годовая программа 80000 шт.

Вариант 33

Спроектировать приспособление для операции сверления отверстия $\varnothing 24_{+0,01}^{+0,21}$ (рис. А10). Годовая программа 10000 шт.

Вариант 34

Спроектировать приспособление для операции фрезерования торца в размер 86,5 мм (рис. А11). Годовая программа 150000 шт.

Вариант 35

Спроектировать приспособление для операции сверления двух отверстий $\varnothing 8^{+0,058}$ (рис. А11). Отверстия $\varnothing 15_{+0,045}^{+0,105}$ и торец в размер 86,5 мм обработаны. Годовая программа 100000 шт.

Вариант 36

Спроектировать приспособление для сверления двух отверстий $\varnothing 15_{+0,045}^{+0,105}$ (рис. А11) Годовая программа 150000 шт.

Вариант 37

Спроектировать приспособление для одновременного фрезерования поверхностей в размер 68 (рис. А11). Отверстия $\varnothing 15_{+0,045}^{+0,105}$ и торец в размер 86,5 мм обработаны. Годовая программа 150000 шт.

Вариант 38

Спроектировать приспособление для сверления отверстия под резьбу М8 × 1,25 (рис. А11). Отверстия $\varnothing 15_{+0,045}^{+0,105}$ и торец в размер 86,5 мм обработаны. Годовая программа 100000 шт.

Вариант 39

Спроектировать приспособление для одновременного сверления четырех отверстий $\varnothing 9$ (рис. А12). Нижний торец обработан в размер. Годовая программа 80000 шт.

Вариант 40

Спроектировать приспособление для операции фрезерования нижнего торца в размер $8_{-0,5}$ (рис. А12).
Годовая программа 10000 шт.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
1.	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	2	4
2	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	2	6
	Отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы.	7	14
3	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий,	3	6
	Отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы.	7	14
4	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	3	6
5	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	3	6
6	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	3	6
7	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий	3	6
	Отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы.	7	14
8	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	3	6
9	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	3	6
10	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	3	6

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическая работа (работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий).	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа (отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы).	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Выполнение и защита курсовой работы оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсовой работы обучающемуся задаются 3

вопроса по теме курсовой работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются максимально 20 баллами.

Критерии оценивания курсовой работы

<i>№</i>	<i>Показатель</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
I.	Выполнение курсовой работы	5
	Соблюдение графика выполнения КР	
	Самостоятельность и инициативность при выполнении КР	
II.	Оформление курсовой работы	5
	Грамотность изложения текста, безошибочность	
	Владение информационными технологиями при оформлении КР	
	Качество графического материала	
III.	Содержание курсовой работы	5
	Полнота раскрытия темы КР	
	Качество введения и заключения	
	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	
IV.	Защита курсовой работы	5
	Понимание цели КР	
	Владение терминологией по тематике КР	
	Понимание логической взаимосвязи разделов КР	
	Владение применяемыми методиками расчета	
	Степень освоения рекомендуемой литературы	
	Умение делать выводы по результатам выполнения КР	
	Степень владения материалами, изложенными в КР, качество ответов на вопросы по теме КР	
	Всего	20

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	20
«хорошо»	16
«удовлетворительно»	12
«неудовлетворительно»	<12

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«зачтено»	85-100
«не зачтено»	49-84

Если сумма набранных баллов менее 49 и курсовая работа не защищена – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 49 до 84 баллов и курсовая работа защищена – обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 3 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в устной форме по билетам.

Время на подготовку: 35 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	Критерии оценки
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение