

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: **заочная**

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

Название дисциплины	Проектирование средств технологического оснащения
Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль	Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении
Место дисциплины	Дисциплина относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений
Трудоемкость (з.е. / часы)	4 з. е. /144 часа
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ и методов расчёта и проектирования экономических средств технологического оснащения машиностроительных производств.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	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
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	<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.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

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.	Классификацию средств технологического оснащения и области их рационального применения.
2.	Принципы базирования изделий.
3.	Методы расчёта и проектирования средств технологического оснащения различного служебного назначения для разных типов производств.

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Формулировать служебное назначение средств технологического оснащения различного типа и технические требования на их изготовление.
2.	Рассчитывать и проектировать средства технологического оснащения для изготовления деталей и сборки изделий, а также грузозачно-транспортные и контрольные устройства;
3.	Выбирать соответствующие средства технологического оснащения, оценивать их экономическую эффективность.

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Проектирования и конструирования различных типов средств технологического оснащения для изготовления, сборки и контроля деталей машин и механизмов.
2.	Разработки необходимой технической документации на спроектированные средства технологического оснащения с указанием технических требований к изготовлению и эксплуатации.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
<p>ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p>	<p>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</p>	<p>1,2</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

	<p>оформлению технологической документации.</p> <p>ПК 2.2 умеет: определять тип 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 технологи-</p>		1-3	
--	---	--	-----	--

	<p>ческих 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 ма-</p>	-	-	1-3

	<p>шиностроения 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>			
<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, используемого 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>	3-5	-	-
	<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	-

	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.	-	-	4
--	---	---	---	---

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, индекс Б1.В.02.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 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.	9	8						9	Изучение теоретического материала
2.	Выбор базирующих устройств технологической оснастки.	12	8						12	Изучение теоретического материала

3.	Погрешность установки изделий и инструментов, расчёт точности технологической оснастки.	18	8	1	3	2		12	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы
4.	Расчёт сил закрепления и выбор автоматизированных зажимных устройств.	16	8	1	3			12	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы
5.	Выбор и расчёт силовых устройств (приводов) и передаточных механизмов.	15	8	1	2			12	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы
6.	Особенности проектирования специальных и специализированных приспособлений для автоматов, агрегатных станков и автоматических линий.	13	8	1				12	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы
7.	Особенности проектирования универсально-наладочных и универсально-сборных приспособлений для станков с ЧПУ и многооперационных станков типа «обрабатывающий центр».	14,5	8	0,5		2		12	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы
8.	Вспомогательный инструмент для автоматизированного производства.	12,5	8	0,5				12	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы.
9.	Контрольные устройства и устройства для настройки инструмента в автоматизированном производстве.	12,5	8	0,5				12	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы.
10.	Особенности проектирования сборочных приспособлений и инструментов для автоматических сборочных машин и роботов.	12,5	8	0,5				12	Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы.
	Экзамен	9	8	-			0,4	8,6	Экзамен выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости.
	Итого	144		6	8	4	0,4	125,6	

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	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.
2	Выбор базирующих устройств технологической оснастки.	ПК-2.1, 2.2, 2.3, 5.1	1,2,4	1,2	1,2	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий. отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы.
3	Погрешность установки изделий и инструментов, расчёт точности технологической оснастки.	ПК-2.1, 2.2, 2.3, 5.1	4,5	2	2	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий, отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы.
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	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.
5	Выбор и расчёт силовых устройств (приводов) и передаточных механизмов.	ПК- 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2	2,3	3,4	3	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.
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	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.
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	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий, отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы.

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	ты. Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.
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	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.
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	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.

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), 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.	-
2.	Выбор базирующих	<i>Выбор базирующих устройств технологической оснаст-</i>	-

	устройств технологической оснастки.	<i>ки.</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.	
3.	Погрешность установки изделий и инструментов, расчёт точности технологической оснастки.	<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.	1
4.	Расчёт сил закрепления и выбор автоматизированных зажимных устройств.	<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. Самоотормозящиеся 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.	1
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	1

		применения. Методика расчета величины исходной силы и выбор силовых устройств и передаточных механизмов. Расчет прочности и жесткости деталей технологической оснастки,	
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.	1
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.	0,5
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.	0,5
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.	0,5
10.	Особенности проектирования сборочных приспособлений и инструментов для автоматических сборочных машин и роботов.	<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 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.	0,

	Всего	8
--	--------------	----------

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
2.	3	Расчёт точности базирующих устройств при установке заготовок по плоскости и двум отверстиям с параллельными осями.	2
3.	3	Расчёт приспособлений на точность с применением теории размерных цепей.	2
4.	4	Расчёт необходимых зажимных сил.	2
5.	5	Расчёт передаточных механизмов и приводов приспособлений.	2
	Всего		8

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	3	Разработка конструктивных схем и расчёт приспособлений на точность.	4
	Всего		4

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

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- защиты лабораторных работ;
- защиты расчетных заданий;
- экзамен.

Примечание: оценочные материалы (перечень расчетных заданий, вопросов для проведения экзамена) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

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: 10

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);
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (указать ауд. № ОД 8).

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными 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).

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: заочная

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, текущий контроль выполнения расчетных заданий. отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы №1 Экзамен (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, текущий контроль выполнения расчетных заданий. отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Экзамен (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, текущий контроль выполнения расчетных заданий, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Экзамен (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, текущий контроль выполнения расчетных заданий, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Экзамен (вопросы)
5	ПК-5.2	У4: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Экзамен (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, текущий контроль выполнения расчетных заданий, отчет по лаб. работам, защита лабораторных работ №1-3. Экзамен (вопросы)

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения экзамена:

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

Наименование: защита лабораторных работ.

Представление в ФОС: задания к защите лабораторных работ

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

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий:

1. ИПС выбора систем станочных приспособлений.
2. Расчёт точности базирующих устройств при установке заготовок по плоскости и двум отверстиям с параллельными осями.
3. Расчёт погрешности базирования и закрепления.
4. Расчёт приспособлений на точность с применением теории размерных цепей.
5. Расчёт необходимых зажимных сил.
6. Расчёт передаточных механизмов и приводов приспособлений.
7. Расчёт координирующих размеров кондукторов.
8. Расчет цанговых, гидропласмсовых приспособлений.
9. Вспомогательный инструмент для автоматизированного производства.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

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.	3	6
3	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий,	4	8
	Отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы.	7	15
4	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	4	8
5	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	4	8
6	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	4	8
7	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий	4	8
	Отчет по лаб. работе, защита лабораторной работы.	7	15
8	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	4	8
9	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	4	8
10	Работа на практических занятиях, текущий контроль выполнения расчетных заданий.	4	8

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

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

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	85-100
«хорошо»	75-84
«удовлетворительно»	50-74
«неудовлетворительно»	43-49

Если сумма набранных баллов менее 49 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 50 до 74 баллов, обучающийся допускается к экзамену.

Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 35 минут.

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

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине