

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационные технологии производства

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.10
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	7 семестр - 32 часа;
Практические занятия	7 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	7 семестр - 77,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Расчетно-графическая работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	7 семестр - 2,5 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Милюков И.А.
	Идентификатор	R4a280e9c-MiliukovIA-621c67c1

И.А. Милюков


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соколов В.П.
	Идентификатор	R928a03a7-SokolovVPet-4d1c67c1

В.П. Соколов

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев А.Н.
	Идентификатор	Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b

А.Н. Рогалев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование теоретических знаний о номенклатуре показателей качества технологического оснащения и инструмента, технологических возможностях и средствах технологического оснащения процессов механической и физико-химической обработки типовых деталей и практических навыков разработки конструкции станочных приспособлений, отвечающей требованиям по качеству и экономической эффективности в условиях конкретного производства

Задачи дисциплины

- формирование знаний о технологических возможностях и средствах технологического оснащения процессов механической и физико-химической обработки типовых деталей;
- овладение методами расчета и получения заданной точности деталей ДЛА, проектирования маршрутных и операционных карт, принципами диагностики технологического оборудования по параметрам точности, жесткости, повторяемости;
- приобретение навыков оценки показателей эксплуатационной эффективности технологического оборудования, проектирования технологического оснащения с учетом требований точности формы и качества поверхности при изготовлении деталей;
- изучение методов рационального выбора технологического оснащения рабочих мест в ходе подготовки производства новой продукции;
- подготовка к проектированию технологического оснащения и инструмента с произведением типовых расчетов, подтверждающих соответствие заданным параметрам.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен использовать информационные технологии при разработке технологических процессов для изготовления наукоемких изделий	ИД-3ПК-2 Применяет информационные технологии для разработки технологических процессов	знать: - методы расчета получения заданной точности деталей ДЛА, проектирования маршрутных и операционных карт; - принципы диагностики технологического оборудования по параметрам точности, жесткости, повторяемости; - технологические возможности и средства технологического оснащения процессов механической и физико-химической обработки типовых деталей; - задачи технологической подготовки производства механических и механосборочных цехов и участков предприятий; - номенклатуру показателей качества технологического оснащения и инструмента; - организацию обеспечения контроля качества технологических процессов и готовой продукции. уметь: - проектировать технологическое

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>оснащение и производить типовые расчеты, подтверждающие соответствие требований точности формы и качества поверхности при изготовлении деталей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать показатели эксплуатационной эффективности технологического оборудования; - определять рациональную структуру технологического процесса изготовления деталей двигателей и агрегатов, оптимальные режимы обработки и условия работы специального оборудования; - выбирать рациональный способ механической обработки деталей ДЛА; - разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки; - выполнять обоснованный выбор технологического оснащения рабочих мест в ходе подготовки производства новой продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационные технологии производства (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Технологическая оснащение	108	7	32	-	32	-	-	-	-	-	44	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 148-152 [2], 25-90 [3], 128-132 [4], 120-124 [5], 234-242, 361-369</p>	
1.1	Классификация, особенности конструкции и требования к технологическому оснащению в производстве	18		4	-	4	-	-	-	-	-	-	10		-
1.2	Принципы ориентирования заготовок в приспособлении. Терминология	13		4	-	4	-	-	-	-	-	-	5		-
1.3	Силовой расчет приспособлений. Зажимные устройства. Надежность закрепления	13		4	-	4	-	-	-	-	-	-	5		-
1.4	Расчет приспособления на точность.	13		4	-	4	-	-	-	-	-	-	5		-
1.5	Механизация и автоматизация в приспособлениях.	13		4	-	4	-	-	-	-	-	-	5		-
1.6	Расчет отдельных элементов на прочность, жесткость.	13		4	-	4	-	-	-	-	-	-	5		-

1.7	Технологичность деталей приспособления. Эргономика приспособлений.	13		4	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
1.8	Специальные приспособления. Автоматизация проектирования.	12		4	-	4	-	-	-	-	-	4	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0		32	-	32	-	-	-	-	2.5	44	33.5	
	Итого за семестр	144.0		32	-	32	-	-	-	2.5		77.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Технологическая оснащение

1.1. Классификация, особенности конструкции и требования к технологическому оснащению в производстве

Технологическая оснастка и ее роль в технологическом процессе. Классификация приспособлений. Структура приспособлений..

1.2. Принципы ориентирования заготовок в приспособлении. Терминология

Базирование заготовок. Установка заготовок в приспособлении. Установочные элементы приспособлений. Типовые схемы установки заготовок и конструкции установочных элементов..

1.3. Силовой расчет приспособлений. Зажимные устройства. Надежность закрепления

Расчет сил закрепления и надежности закрепления заготовки в приспособлении. Зажимные устройства приспособлений, функции, требования к ним. Методика силового расчета зажимных устройств..

1.4. Расчет приспособления на точность.

Факторы, влияющие на точность механической обработки. Погрешность базирования, закрепления и установки. Конструкторские, технологические и измерительные базы на заготовке..

1.5. Механизация и автоматизация в приспособлениях.

Цели, преследуемые при механизации и автоматизации приспособлений. Методы механизации и автоматизации, сферы применения. Преимущества и недостатки механизированных приспособлений..

1.6. Расчет отдельных элементов на прочность, жесткость.

Факторы, влияющие на работоспособность станочного приспособления. Выбор элементов приспособлений, требующих расчета на прочность, жесткость, устойчивость. Критерии оценки прочности конструкции..

1.7. Технологичность деталей приспособления. Эргономика приспособлений.

Понятие технологичности и эргономичности конструкции применительно к оснастке. Оценка технологичности и эргономичности приспособлений..

1.8. Специальные приспособления. Автоматизация проектирования.

Контрольные, сборочные приспособления. Автоматизация расчетов и подготовки технической документации при проектировании приспособлений..

3.3. Темы практических занятий

1. Разработка компоновки и корпуса приспособления для 3-х различных схем установки;
2. Выбор и расчет отдельных элементов приспособления на прочность, жесткость, устойчивость;
3. Расчет минимального усилия зажима заготовки в приспособлении с ручным и механизированным (гидравлическим, пневматическим, электрическим) приводами;
4. Расчет максимально допустимой погрешности изготовления приспособления для

- разных схем установки, сравнение результатов;
5. Расчет погрешности базирования и закрепления заготовки для разных схем установки, сравнение результатов;
 6. Расчет минимального усилия зажима заготовки в приспособлении;
 7. Разработка схемы базирования и закрепления заготовки на технологической операции, Полная и неполные схемы – преимущества, недостатки и применимость;
 8. Разработка спецификации и сборочного чертежа на приспособление согласно ЕСКД.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы автоматизации технологического проектирования и подготовки производства"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)	Оценочное средство (тип и наименование)
		1	
Знать:			
организацию обеспечения контроля качества технологических процессов и готовой продукции	ИД-3ПК-2	+	Расчетно-графическая работа/КМ-1 Разработка и расчёт специального станочного приспособления для фрезерно-сверлильной операции
номенклатуру показателей качества технологического оснащения и инструмента	ИД-3ПК-2	+	Расчетно-графическая работа/КМ-1 Разработка и расчёт специального станочного приспособления для фрезерно-сверлильной операции
задачи технологической подготовки производства механических и механосборочных цехов и участков предприятий	ИД-3ПК-2	+	Расчетно-графическая работа/КМ-1 Разработка и расчёт специального станочного приспособления для фрезерно-сверлильной операции
технологические возможности и средства технологического оснащения процессов механической и физико-химической обработки типовых деталей	ИД-3ПК-2	+	Контрольная работа/КМ-2
принципы диагностики технологического оборудования по параметрам точности, жесткости, повторяемости	ИД-3ПК-2	+	Расчетно-графическая работа/КМ-1 Разработка и расчёт специального станочного приспособления для фрезерно-сверлильной операции
методы расчета получения заданной точности деталей ДЛА, проектирования маршрутных и операционных карт	ИД-3ПК-2	+	Расчетно-графическая работа/КМ-1 Разработка и расчёт специального станочного приспособления для фрезерно-сверлильной операции
Уметь:			
выполнять обоснованный выбор технологического	ИД-3ПК-2	+	Контрольная работа/КМ-2

оснащения рабочих мест в ходе подготовки производства новой продукции			
разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки	ИД-3ПК-2	+	Контрольная работа/КМ-2
выбирать рациональный способ механической обработки деталей ДЛА	ИД-3ПК-2	+	Контрольная работа/КМ-2
определять рациональную структуру технологического процесса изготовления деталей двигателей и агрегатов, оптимальные режимы обработки и условия работы специального оборудования	ИД-3ПК-2	+	Контрольная работа/КМ-2
оценивать показатели эксплуатационной эффективности технологического оборудования	ИД-3ПК-2	+	Контрольная работа/КМ-2
проектировать технологическое оснащение и производить типовые расчеты, подтверждающие соответствие требований точности формы и качества поверхности при изготовлении деталей	ИД-3ПК-2	+	Контрольная работа/КМ-2

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1 Разработка и расчёт специального станочного приспособления для фрезерно-сверлильной операции (Расчетно-графическая работа)
2. КМ-2 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Андреев, Г. Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства : Учебное пособие для машиностроительных специальностей вузов / Г. Н. Андреев, В. Ю. Новиков, А. Г. Схиртладзе ; Ред. Ю. М. Соломенцев . – 2-е изд., испр . – М. : Высшая школа, 1999 . – 415 с. – (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств) . - ISBN 5-06-003665-0 : 32.00 .;
2. Иванов, Ю. Б. Атлас чертежей общих видов для детализования: В 4 ч. Ч.1 : Технологические приспособления для обработки деталей машин и приборов : Учебное пособие для втузов / Ю. Б. Иванов ; Ред. А. А. Чекмарев . – 3-е изд., испр . – М. : Высшая школа, 2000 . – 102 с. - ISBN 5-06-003855-6 .;
3. Корсаков, В. С. Основы конструирования приспособлений : Учебное пособие для втузов по специальности "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты" / В. С. Корсаков . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Машиностроение, 1983 . – 277 с. : 0.95 .;
4. Гусев А. А., Гусева И. А.- "Проектирование технологической оснастки", (2-е изд.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2013 - (416 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63254;
5. М. А. Ансеров- "Приспособления для металлорежущих станков", Издательство: "Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы", Москва, Ленинград, 1960 - (624 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=225471>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;

3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Ansys / CAE Fidesys;
5. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
6. Компас 3D;
7. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
15. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/>
16. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
17. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
18. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
19. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
20. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
21. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ш-206, Лекционная аудитория	
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ш-205, Компьютерный класс	

Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ш-206, Лекционная аудитория	
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ш-206, Лекционная аудитория	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ш-107, Архив	

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизированное проектирование технологического оснащения

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 КМ-1 Разработка и расчёт специального станочного приспособления для фрезерно-сверлильной операции (Расчетно-графическая работа)
 КМ-2 КМ-2 (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
		Неделя КМ:	10	13
1	Технологическая оснащение			
1.1	Классификация, особенности конструкции и требования к технологическому оснащению в производстве		+	
1.2	Принципы ориентирования заготовок в приспособлении. Терминология		+	
1.3	Силовой расчет приспособлений. Зажимные устройства. Надежность закрепления		+	
1.4	Расчет приспособления на точность.		+	
1.5	Механизация и автоматизация в приспособлениях.		+	
1.6	Расчет отдельных элементов на прочность, жесткость.		+	+
1.7	Технологичность деталей приспособления. Эргономика приспособлений.		+	+
1.8	Специальные приспособления. Автоматизация проектирования.		+	+
Вес КМ, %:			80	20