

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

Т.И. Улитина

«26» июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОНСТРУИРОВАНИЕ ТИПОВЫХ УЗЛОВ УСТРОЙСТВ»**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Конструирование типовых узлов устройств» – формирование у студентов знаний об основах, принципах и методах конструирования, проектирования, расчета приборов и установок. В процессе изучения дисциплины студенты получают знания, необходимые для работы на производстве, а также для изучения смежных дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Конструирование типовых узлов устройств» является формирование у студентов навыков по выполнению конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД и правилами конструирования различных деталей и сборочных единиц.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Конструирование типовых узлов устройств» относится к циклу дисциплин по выбору вариативной части учебного плана. Дисциплина «Конструирование типовых узлов устройств» непосредственно связана с дисциплинами «Материаловедение», «Прикладная механика», «Инженерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация». Данная дисциплина служит фундаментом при изучении курсов «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов».

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Конструирование типовых узлов устройств» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

общепрофессиональных (ОПК):

- Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств (ОПК-13).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (З-ОПК-1);
- методы расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств (З-ОПК-13);

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования для решения поставленных задач (У-ОПК-1);
- применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации (У-ОПК-13);

владеть:

- методами математического анализа и моделирования для решения поставленных задач (В-ОПК-1);
- методами расчета проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств (В-ОПК-13).

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа

	нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через

		изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	УГНС 15.00.00 «Машиностроение»: - формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B31); - формирование культуры решения изобретательских задач (B32)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для: - формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции; - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-,PDM- и PLM- систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства. 2.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Теория решения изобретательских задач", "Решение инженерных задач на ПЭВМ", "Компьютерные технологии в инженерном деле" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ п/ п	Раздел учебно й дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя форма)	Аттестация раздела (неделя форма)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	Самост. работа			
5 семестр									
1	Раздел 1	1-4	6	2	4	6	ПР-2	О-3 Т-4	10
2	Раздел 2	5-9	6	2	8	8	ПР-6	О-7 Т-9	15
3	Раздел 3	10-13	6	2	4	6	ПР-11	О-12 Т-13	10
4	Раздел 4	14-18	6	2	6	7	О-16	РГР-18	15
Итого			24	8	22	27			50
Экзамен			27						50
Итого за семестр									100

4.1 Содержание лекций

1. Виды изделий. Детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. Виды и комплектность конструкторской документации (КД). Стадии разработки КД. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект. Рабочая документация. Общие правила конструирования.
2. Унификация: конструктивных элементов; деталей. Конструирование сборочных единиц и деталей: принцип агрегатности; компенсаторы.
3. Конструирование сборочных единиц и деталей: устранение или уменьшение изгиба. Устранение деформаций при затяжке. Компактность конструкции. Принцип самоустанавливаемости. бомбинирование. Влияние упругости на распределение нагрузок. Сопряжение по нескольким поверхностям. Затяжка по двум поверхностям. Осевая фиксация деталей. Ведение деталей по направляющим. Привалочные поверхности. Стыкование по скрещивающимся плоскостям. Сменность изнашивающихся деталей. Точность взаимного расположения деталей.

4. Резьбовые соединения: продольная и поперечная фиксация; центрирование; правила конструирования; завёртывание резьбовых деталей; упрочнение резьбовых соединений. Стяжные соединения: нагруженные и ненагруженные; правила конструирования; контроль силы затяжки; графический расчет стяжных соединений. Крепёжные соединения: виды; нетеряющиеся гайки; невыпадающие болты; откидные болты; установочные винты; силовые установочные элементы. Способы стопорения крепёжных деталей.
5. Конструирование механически обрабатываемых деталей: обработка с одного станка. Конструирование механически обрабатываемых деталей: перенос профильных элементов на охватываемые детали. устранение одностороннего давления на инструмент.
6. Совместная обработка деталей различной твёрдости.

4.2 Тематический план практических работ

1. Виды изделий. Детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. Виды и комплектность конструкторской документации (КД).
2. Стадии разработки КД. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект. Рабочая документация.
3. Снижение массы: равнопрочность, влияние схемы нагружения.
4. Сварные соединения: обозначение сварных швов на чертежах.
5. Соединение методами холодной пластической деформации: завальцовка, развальцовка. Соединения с натягом.
6. Унификация конструктивных элементов.
7. Конструирование сборочных единиц и деталей.
8. Способы стопорения крепёжных деталей.
9. Конструирование механически обрабатываемых деталей.
10. Сокращение номенклатуры обрабатывающего инструмента.
11. Внешний вид и отделка машин. Золотое сечение.
12. Защита узлов от внешних воздействий. Консервация, упаковка, хранение и транспортирование узлов.

4.3 Самостоятельная работа студентов

1. Выполнение чертежей двух сопрягаемых деталей (крышка-корпус, вал-корпус, цилиндр-поршень и т.п.) в соответствии с требованиями ЕСКД
2. Выполнение конструкторской документации.
3. Методы расчета нагружения деталей.
4. Циклическая прочность деталей.
5. Выполнение неразборных сборочных соединений.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в

учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся в лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 10 человек (для соблюдения принципа каждому студенту свое рабочее место). За 2 дня до проведения лабораторных работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Metodica). Перед началом работ проводится тестирование студентов для проверки их готовности к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине «Конструирование типовых узлов устройств» включает:

6.1 Чертежно-графическая работа:

- Выполнение чертежей двух сопрягаемых деталей (крышка-корпус, вал-корпус, цилиндр-поршень и т.п.) в соответствии с требованиями ЕСКД
- Выполнение конструкторской документации.
- Методы расчета нагружения деталей.
- Циклическая прочность деталей.
- Выполнение неразборных сборочных соединений.

6.2 Тестовые материалы для аттестации разделов.

6.3 Вопросы для экзамена.

6.4 Билеты для экзамена.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03810-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/5107777>.

2. Степыгин, В. И. Детали машин. Тесты : учебное пособие для вузов / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов, Е. Д. Чертов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 79 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15033-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/519913>
3. Методология проектной деятельности инженера-конструктора : учебное пособие для вузов / А. П. Исаев [и др.] ; под редакцией А. П. Исаева, Л. В. Плотникова, Н. И. Фомина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05408-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/515125>

2 Дополнительная литература

1. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 419 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12069-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/510778>.
2. Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15213-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/519893>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>