

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
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ»**

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины «Основы проектирования и конструирования» являются изучение устройства, принципа работы, основ расчета и приобретения навыков конструирования деталей и узлов типовых изделий машиностроения, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов их изготовления.

1.1 Цели дисциплины

В процессе обучения по дисциплине «Основы проектирования и конструирования» студенты изучают теоретические основы и инженерные методы расчёта и проектирования деталей и узлов машин. Получение этих знаний и высокий уровень их усвоения является основной целью изучения дисциплины.

Основными разделами изучения дисциплины являются:

- разъемные и неразъемные соединения;
- передачи трением и зацеплением;
- валы и оси;
- подшипники качения и скольжения;
- муфты приводов;
- ПТМ.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- Изучение и закрепление основных этапов проектирования и основ расчетов деталей и узлов машин общего назначения;
- изучение требований к оформлению конструкторской документации
- Закрепление навыков, полученных по черчению, выполняя чертежи на компьютере
- Решение конкретных конструкторских задач

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Основы проектирования и конструирования» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

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

3.1 Универсальные и общепрофессиональные компетенции

Освоение дисциплины «Основы проектирования и конструирования» направлено на формирование у обучающегося следующих компетенций:

универсальные компетенции (УК):

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).

общепрофессиональные (ОПК):

- Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3);
- Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа (3-УК-1);
- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее

законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность (З-УК-2);

- основные закономерности экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (З-ОПК-3);

- современные методы малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (З-ОПК-7);

уметь:

- применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (У-УК-1);

- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности (У-УК-2);

- обосновывать решения при осуществлении профессиональной деятельности, оценивать эффективность результатов профессиональной деятельности (У-ОПК-3);

- применять современные методы малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий для защиты от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов (У-ОПК-7);

владеть:

- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач (В-УК-1);

- методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией (В-УК-2);

- основными закономерностями экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов (В-ОПК-3);

– современными методами малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий для защиты от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов (В-ОПК-7).

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 нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов

	исследованиям научного толка (B19)	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 ненаучных 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 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/ п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости и (неделя, форма)	Аттестац ия раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Практ.занятия/ семинары	Самост. работа			
Семестр 6								
1	Раздел 1	1	2	4	3	УО-2, КП	ПО – 4, КП	10
		2	2	2	3			
		3	2	4	3			
		4	2	2	3			
2	Раздел 2	5	2	4	3	УО – 6, КП	Т – 8, КП	15
		6	2	2	3			
		7	2	4	3			
		8	2	2	3			
3	Раздел 3	9	2	4	3	УО – 10, КП	ПО – 12, КП	15
		10	2	2	3			
		11	2	4	3			
		12	2	2	3			
4	Раздел 4	13	2	4	3	УО – 14, ЛР, КП	КП	10
		14	2	2	3			
		15	2	4	3			
		16	2	2	3			
		17	2	4	3			
		18	2	2	3			
Итого			36	54	54			50
Экзамен			36					50
Итого за семестр								100

УО – устный опрос, Т – тест, ПО – письменный опрос, ЛР – лабораторная работа, КП – курсовой проект

4.1 Содержание лекций

6 семестр

Раздел 1 Основные требования к деталям и узлам машин. Общие сведения о механическом приводе. Червячные передачи.

Основные требования к деталям и узлам машин. Общие сведения о механическом приводе. Понятие надежности, Основные показатели. Основные способы повышения надежности деталей. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Назначение и классификация механических передач. Основные кинематические соотношения в передачах вращательного движения. Общие сведения и классификация.

Червячные передачи. Общие сведения и классификация. Геометрия и кинематика Цилиндрической червячной передачи. КПД передачи. Материалы и виды разрушения зубьев червяка и червячного колеса. Силы в зацеплении. Основы расчета червячной передачи на контактную прочность и на выносливость при изгибе зубьев. Глобоидные передачи. Тепловой расчет червячной передачи.

Раздел 2 Зубчатые цилиндрические передачи. Расчет на выносливость при изгибе и контактную прочность. Цепные передачи.

Зубчатые цилиндрические передачи. Расчет на выносливость при изгибе и контактную прочность. Конструкция зубчатых колес. Материалы, термообработка, особенности технологии. Краткие сведения из геометрии и кинематики цилиндрических зубчатых эвольвентных передач. Усилия в зацеплении колес. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач. Расчет на выносливость при изгибе и контактную прочность цилиндрической зубчатой эвольвентной передачи (проектный и проверочный).

Цепные передачи. Классификация цепей, конструкция приводных цепей. Кинематика цепной передачи. Критерии работоспособности цепных передач. Определение шага цепи. Длина цепи и расстояние между осями. Выбор основных параметров цепных передач. Нагрузки на валы. Проектирование звездочек.

Раздел 3 Косозубые, шевронные и конические зубчатые передачи. Передачи с использованием трения.

Косозубые, шевронные и конические зубчатые передачи. Область применения и особенности расчета. Общие сведения, область применения.

Передачи с использованием трения. Принцип работы. Область применения. Типы фрикционной передачи. Материалы и термообработка. Передачи для постоянного передаточного отношения. Бесступенчатые передачи – вариаторы. Особенности расчета.

Раздел 4 Конические зубчатые передачи. Ременные передачи.

Конические зубчатые передачи. Геометрические характеристики прямозубой конической эвольвентной передачи. Особенности расчета зубьев конической передачи на контактную прочность и на выносливость при изгибе (проектные и проверочные расчеты).

Ременные передачи. Способы натяжения ремня. Классификация ременных передач. Основные типы и классификация ремней. Шкивы: материалы и конструкция. Геометрия и кинематика ременных передач; усилия и напряжения в ремне; силы, действующие на валы. Кривые скольжения. Упругое скольжение и буксование. Передачи зубчатым ремнем: конструкции и расчет.

4.2 Тематический план практических работ

6 семестр

1. Расчет кинематических характеристик привода.
2. Расчет червячной передачи на контактную прочность.
3. Расчет червячной передачи на выносливость при изгибе.
4. Конструирование червячных колес и червяков.
5. Тепловой расчет червячных передач.
6. Подготовка исходных данных для расчета передач.
7. Выбор материала зубчатых колес, термообработка.
8. Определение допускаемых напряжений.
9. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на изгибную прочность.
10. Расчет цилиндрической прямозубой передачи на контактную прочность.
11. Конструирование цилиндрических зубчатых колес.
12. Расчет цепной передачи.
13. Расчет ременной передачи.
14. Расчет фрикционного вариатора.
15. Расчет передачи зубчатым ремнем.

4.3 Тематический план лабораторных работ

Расчет цилиндрических зубчатых передач.

4.3 Самостоятельная работа студентов

6 семестр

1. Выбор материала и термообработки.
2. Подготовка к тестированию
3. Контактная прочность червячной передачи. Подготовка к тестированию
4. Выносливость при изгибе червячной передачи.
5. Тепловой расчет червячных передач. Подготовка к тестированию
6. Изгибная прочность цилиндрической прямозубой передачи
7. Контактная прочность цилиндрической прямозубой передачи.
8. Передачи винт-гайка.
9. Подготовка к контрольной работе
10. Цепные передачи.
11. Изгибная прочность цилиндрической косозубой передачи.
12. Контактная прочность цилиндрической косозубой передачи. Подготовка к тестированию.
13. Контактная прочность конической передачи
14. Выносливость при изгибе конической передачи.
15. Фрикционные передачи
16. Ременные гладкие и зубчатые передачи.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», реализация компетентного 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 с использованием интерактивных технологий. Многие практические занятия реализованы компьютерными технологиями.

В таблице представлены интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

Таблица. Интерактивные образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Мини-лекции, дискуссии	6
	ПР	Метод проблемного изложения	6
	ЛР	Метод «мозгового штурма»	2
Итого:			18

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 включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Балдин, В. А. Детали машин и основы конструирования. Передачи : учебник для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко ; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06285-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515177>
2. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00333-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490147>

3. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00382-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490150>
4. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 457 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18247-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534604>
5. Михайлов, Ю. Б. Детали машин и механизмов: конструирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. Б. Михайлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 414 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10933-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518126>

7.2Дополнительная литература

1. Буланов, Э. А. Детали машин. Расчет механических передач : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. А. Буланов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10936-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518123>
2. 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. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510778>
3. Тотай, А. В. Детали машин. Современные средства и прогрессивные методы обработки : учебник для вузов / А. В. Тотай, М. Н. Нагоркин, В. П. Федоров ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01389-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513297>

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальных консультаций, 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>