

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  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ТТИ НИЯУ МИФИ  
\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина  
«26» \_\_\_\_\_ июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Профиль подготовки:** Технология машиностроения

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прогресс науки и техники, потребности в новых промышленных изделиях обуславливают необходимость выполнения проектных работ большого объема. Требования, предъявляемые к качеству проектов, срокам их выполнения, оказываются все более жесткими по мере увеличения сложности проектируемых объектов и повышения важности выполняемых ими функций. Удовлетворить эти требования с помощью простого возрастания численности проектировщиков не возможно, так как возможность параллельного проведения проектных работ ограничена. Решить проблему можно на основе автоматизации проектирования и широкого применения вычислительной техники. Под автоматизацией проектирования понимают систематическое применение ЭВМ в процессе проектирования при научно - обоснованном распределении функций между проектировщиком и ЭВМ и научно - обоснованном выборе методов машинного решения задач.

Цели автоматизации проектирования:

- повышение качества;
- снижение материальных затрат;
- сокращение сроков проектирования;
- повышение производительности труда.

## 1.1 Цели дисциплины

Цель дисциплины «Основы проектирования» – формирование у студентов знаний о принципах построения систем автоматизированного проектирования, описание концепций работы и функционала этих систем.

## 1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Основы проектирования» является формирование базовых профессиональных компетенций о принципах, лежащих в основе САПР (CAD\CAM\CAE), терминологии САПР, типов интерфейсов САПР, САПР разработки чертежей на примере САПР «Компас-График». САПР геометрического моделирования на примере САПР «Компас 3D».

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Основы автоматизированного проектирования» относится вариативной части учебного плана, изучается в 1 семестре.

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

#### **3.1. Перечень компетенций**

Изучение дисциплины «Основы проектирования» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

##### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-6);
- Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических приспособлений и технологических процессов различных машиностроительных производств (ОПК-10);

##### **Профессиональные компетенции (ПК):**

- Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров (ПК-5);

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **знать:**

- современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (З-ОПК-6);
- современные цифровые программы проектирования средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств (З-ОПК-10);

- закономерности и связи процессов проектирования и создания машин; технологию сборки; принципы разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки (З-ПК-5);

**уметь:**

- выбирать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (У-ОПК-6);
- выбирать современные цифровые программы проектирования средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств (У-ОПК-10);
- выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств технологического оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса (У-ПК-5);

**владеть:**

- навыками применения современных информационных технологий, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности (В-ОПК-6);
- навыками использования современных цифровых программ при проектировании средств технологического оснащения и технологических процессов различных машиностроительных производств (В-ОПК-10);
- навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий, оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора способов реализации основных технологических процессов (В-ПК-5).

### 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
<b>Естественнонаучный и общепрофессиональный модули</b>		
<p><b>Профессиональное и трудовое воспитание</b></p>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду <b>(B14)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.</li> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости;</li> <li>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Экономика и управление производством", "Инновационная экономика и технологическое предпринимательство", "Правоведение" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</li> </ul>
	<p>- формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(B15)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и</li> </ul>

		инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.
<b>Интеллектуальное воспитание</b>	- формирование культуры умственного труда ( <b>В11</b> )	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.

## 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел *
			Лекции	Прак. работы	Самост. работа			
<b>Семестр 1</b>								
1	Раздел 1	1	2	2	2	ПР№1-1	Т1	10
		2	2	2	2	ПР№2-2		
		3	2	2	2	ПР№3-3		
		4	2	2	2	ПР№4-4	РГР№1-4	
2	Раздел 2	5	2	2	2	ПР№5-5	РГР№2-9	15
		6	2	2	2	ПР№6-6		
		7	2	2	2	ПР№7-7		
		8	2	2	2	ПР№8-8		
		9	2	2	2	ПР№9-9		
3	Раздел 3	10	2	2	2	ПР№10-10	РГР№3-14	15
		11	2	2	2	ПР№11-11		
		12	2	2	2	ПР№12-12		
		13	2	2	2	ПР№13-13		
		14	2	2	2	ПР№14-14		
4	Раздел 4	15	2	2	2	ПР№15-15	РГР№4-18	10
		16	2	2	2	ПР№16-16		
		17	2	2	2	ПР№17-17		
		18	2	2	2	ПР№18-18		

Итого	36	36	36			50
Зачет с оценкой	36					50

ПР - практические задания

РГР – расчетно-графическая работа

## 4.2. Содержание лекций

**Раздел 1. Введение в САПР. Компоненты САПР. Системы автоматизированной разработки чертежей. Основные приёмы черчения.**

Лекция 1. Введение в САПР. Обзор, жизненный цикл продукта. Определение CAD, CAM, CAE. Интеграция проектирования и производства посредством общей базы данных.

Лекция 2. Компоненты САПР. Аппаратное обеспечение. Конфигурация аппаратных средств. Программные компоненты. Поколения САПР.

Лекция 3. Системы автоматизированной разработки чертежей. Назначение системы КОМПАС-График и её возможности. Создание и настройка чертежа. Виды. Слои. Параметры документов.

Лекция 4. Основные приёмы черчения. Редактирование примитивов.

**Раздел 2. КОМПАС-График. Разрезы. Разрывы видов. Сборочные чертежи. Создание, просмотр и редактирование объектов спецификации. Создание чертежа из спецификации.**

Лекция 5. КОМПАС-График. Проекционные связи. Расчёт массы. Простановка размеров. Текст на чертеже. Допуски. Шероховатость.

Лекция 6. Разрезы. Разрывы видов. Ввод технических требований. компоновка чертежа. Печать документа.

Лекция 7. Сборочные чертежи. Детализовки, спецификации. Справочник кодов и наименований. Макроэлементы. Проектирование "снизу-вверх".

Лекция 8. Создание, просмотр и редактирование объектов спецификации. Создание спецификации на сборочную единицу. Понятие спецификации, связанной

со сборочным чертежом. Стиль спецификации и её настройка. Подключение сборочного чертежа. Оформление спецификации. Печать спецификации.

Лекция 9. Создание чертежа из спецификации. Проверка связей между объектами спецификации и геометрией сборочного чертежа.

**Раздел 3. Проектирование "сверху-вниз". Системы геометрического моделирования. Функции твердотельного моделирования. Объектно-ориентированное моделирование. Приложения и справочники.**

Лекция 10. Проектирование "сверху-вниз". Просмотр и редактирование подключенных документов. Завершение чертежа детали.

Лекция 11. Системы геометрического моделирования. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС 3D. Основные методы проектирования изделия. Редактирование изделия.

Лекция 12. Функции твердотельного моделирования. Булевские операции.

Лекция 13. Объектно-ориентированное моделирование. Параметризация. Исполнения.

Лекция 14. Приложения и справочники. Справочник Материалы и сортаменты. Справочник конструктора.

**Раздел 4. Валы и механические передачи. Система проектирования пружин. Работа с библиотеками. Механика. Анимация.**

Лекция 15. Приложение «Валы и механические передачи».

Лекция 16. Приложение «Система проектирования пружин».

Лекция 17. Работа с библиотеками. Создание библиотечных компонентов. Публикация библиотек.

Лекция 18. Механика. Анимация.

### **4.3. Тематический план практических работ**

1. Система КОМПАС-График. Настройка параметров чертежа. Настройка пользовательского меню.
2. Проектирование сборочного чертежа Блок направляющий. Оформление чертежа.
3. Нанесение размеров, шероховатости, технических требований. Создание разрезов, необходимых видов, сечений, выносных элементов.

4. Создание спецификации изделия в ручном режиме. Автоматическая спецификация. Подключение к спецификации сборочного чертежа изделия. Создание, просмотр и редактирование объектов спецификации.
5. Создание детализованных чертежей для Блока направляющего. Деталь Вилка и Кронштейн.
6. Создание детализованных чертежей для Блока направляющего. Деталь Ось, Втулка, Ролик.
7. Создание детализованных чертежей узлов и компонентов для СБ «Муфта фрикционная». Детали Диски, Крышка, Обойма.
8. Создание детализованных чертежей узлов и компонентов для СБ «Муфта фрикционная». Детали Втулка, Колодка, Ступица.
9. Создание детализованных чертежей узлов и компонентов для СБ «Муфта фрикционная». Детали Фиксатор, Гайка, Пружины, Рычаг.
10. Создание сборочного чертежа и спецификации для узла «Муфта фрикционная».
11. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Ручка, Рукоятка, Винт, Втулка, Гайка – методом вращения.
12. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Фиксатор, Угольник, Колонка – методом выдавливания.
13. Создание твердотельных компонентов для 3D сборки «Тиски». Губка, Крышка, Призма – методами вращения, выдавливания, по сечениям.
14. Сборка тисков. Наложение сопряжений по правилам. Проверка конфликтов в сборке.
15. Сборка тисков. Наложение сопряжений по правилам. Работа со стандартной библиотекой. Установка крепежей.
16. Получение сборочного чертежа изделия «Тиски», оформление чертежа. Нанесение размеров, шероховатости, технических требований. Создание разрезов, необходимых видов, сечений, выносных элементов.
17. Параметризация изделий на примере детали «Соленоид». Получение 2 различных исполнения соленоида.
18. Работа со встроенными приложениями: Создание шестерни в приложении «Валы и механические передачи» 2D и 3D. Расчет параметров зацепления. Генерация твердотельного элемента. Генерация сечений.

#### **4.4. Самостоятельная работа студентов**

1. Выполнение расчетно-графических работ.
2. Подготовка к промежуточному контролю и аттестации раздела.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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 специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории 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 компьютерных лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 8-9 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) или в Образовательный портал (Moodle).

### **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. Колошкина, И. Е. Инженерная графика. САД : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10412-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/565448>

2. Комиссаров, Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05422-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/563657>

### **7.1 Дополнительная литература**

1. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16486-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/561231>

2. Колошкина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14010-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/567543>

## **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>