

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Северский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Машины и аппараты химических и атомных производств»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 6 от 30.08.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.03.06 Мехатроника и робототехника

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Разработка роботизированных систем для атомной промышленности

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
1	4	144	0	32	0	18	112	Экз.
2	4	144	0	0	32	18	112	Экз.
Итого	8	288	0	32	32	36	224	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программы «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) знать:

- 3.1 графические средства представления информации;
- 3.2 методы построения графических изображений на плоскости;
- 3.3 виды конструкторских документов;
- 3.4 правила оформления конструкторских документов;
- 3.5 методы проекционного черчения;

2) уметь:

- У.1 выполнять чертежи с использованием графических условностей регламентированных ГОСТами ЕСКД;
- У.2 использовать справочную литературу при выполнении чертежей;
- У.3 строить графические изображения с использованием компьютерных технологий;

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- В.1 навыки компьютерной обработки результатов экспериментальных исследований.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» являются:

- выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

Основными задачами дисциплины являются:

- обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования и др.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» (Б1.Б.3.2) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5 Способен уметь работать с нормативно технической документацией,	З-ОПК-5 знать правовые и нормативные основы делопроизводства, нормативные документы по стандартизации,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил	основные правила чтения и выполнения чертежей, схем и другой конструкторско-технологической документации. У-ОПК-5 уметь читать чертежи, схемы и другую конструкторско-технологическую документацию, разрабатывать проектную документацию с учетом действующих стандартов, норм и правил, проводить контроль параметров изделий и технологических систем на их соответствие технической документации. В-ОПК-5 владеть навыками использования нормативно-технической документации при решении задач профессиональной деятельности.
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<https://edu.ssti.ru/course/index.php?categoryid=145>).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», образовательной программе «Разработка роботизированных систем для атомной промышленности».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 8, 288 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 1, 2.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы**:

- **раздел 1** – «Инженерная графика»
- **раздел 2** – «Компьютерная графика»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
1 семестр (18 недель)								
1	Инженерная графика		32		76	8/РГ31, 13/РГ32, 17/РГ33		60
	Экзамен				36			40
Итого за 1 семестр:			32		112			100
2 семестр (18 недель)								
2	Компьютерная графика			32	76	2/Зд1, 4/Зд2, 6/Зд3, 8/Зд4, 10/Зд5, 12/Зд6, 16/Зд7		60
	Экзамен				36			40
Итого за 2 семестр:				32	112			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– знать правовые и нормативные основы делопроизводства, нормативные документы по стандартизации, основные правила чтения и выполнения чертежей, схем и другой конструкторско-технологической документации. (З-ОПК-5)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
– уметь читать чертежи, схемы и другую конструкторско-технологическую документацию, разрабатывать проектную документацию с учетом действующих стандартов, норм и правил, проводить контроль параметров изделий и технологических систем на их соответствие технической документации. (У-ОПК-5)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
– владеть навыками использования нормативно-технической документации при решении задач профессиональной деятельности. (В-ОПК-5)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
– Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа (З-УК-1)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Экзамен (2 сем.)

– Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (У-УК-1)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
– Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач (В-УК-1)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Экзамен (2 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Лекционный курс по дисциплине в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 3 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 2 Компьютерная графика	
2.1 Создание 2D-эскизов, геометрические зависимости, нанесение размеров на эскизы. Выполнение графической работы	4
2.2 Создание базовых эскизных элементов, создание промежуточных эскизов, редактирование параметрических деталей, редактирование при помощи 3D-ручек, создание рабочих элементов, создание базовых изогнутых форм. Выполнение графической работы	4
2.3 Создание фасок и сопряжений, создание отверстий и резьбы, размножение массивом, создание тонкостенных деталей. Выполнение графической работы	4
2.4 Проектирование сборок, использование файлов проекта. Выполнение графической работы	4
2.5 Размещение компонентов в сборке, наложение зависимостей на компоненты, вставка стандартных компонентов с помощью библиотеки компонентов, проектирование основных деталей в сборке. Выполнение графической работы	4
2.6 Среда создания чертежей, базовый и проекционные виды, сечения, выносные элементы, управление видами, обрезка видов. Выполнение графической работы	4
2.7 Автоматическое нанесение размеров, нанесение размеров вручную, аннотирование отверстий и резьбы, создание осевых линий, символов и выносок, таблица и метки изменений. Выполнение графической работы	8
<i>Итого по разделу 2:</i>	32
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	32

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Инженерная графика	
1.1 Правила оформления чертежей. Форматы. Основная надпись. Масштабы. Линии. Виды изделий. Виды конструкторских документов. Оформление спецификаций.	4
1.2 Изображение предметов. Методы проецирования. Виды.	4
1.3 Разрезы. Сечения.	4
1.4 Нанесение размеров на эскизах и чертежах деталей.	4
1.5 Классификация соединений. Шпоночные, шлицевые и сварные соединения.	4
1.6 Изображения резьбы. Основные параметры.	4
1.7 Чтение и детализирование чертежей общего вида. Эскизирование. Детализирование.	4
1.8 Чтение и детализирование чертежей общего вида. Составление чертежей деталей.	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	32
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	32

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Работа в команде, Обучение на основе опыта.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Работа в команде, Обучение на основе опыта.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Обучение на основе опыта, Опережающая самостоятельная работа.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 36 час.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-5	З-ОПК-5	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3,

		Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
ОПК-5	У-ОПК-5	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
ОПК-5	В-ОПК-5	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
УК-1	З-УК-1	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.), Экзамен (2 сем.)
УК-1	У-УК-1	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
УК-1	В-УК-1	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.), Экзамен (2 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

Аттестация в 1 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
РГЗ1	Расчетно-графическое задание	20	12
РГЗ2	Расчетно-графическое задание	20	12
РГЗ3	Расчетно-графическое задание	20	12
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Аттестация в 2 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд1	Задание (задача)	10	6
Зд2	Задание (задача)	5	3
Зд3	Задание (задача)	10	6
Зд4	Задание (задача)	10	6
Зд5	Задание (задача)	10	6
Зд6	Задание (задача)	5	3
Зд7	Задание (задача)	10	6
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х балльной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Экзамена (1 семестр):

- 1 Построить аксонометрическую проекцию по заданным параметрам.
- 2 Провести чтение и детализацию заданного чертежа.

Вопросы для Экзамена (2 семестр):

- 1 Создание 2D-эскизов
- 2 Геометрические зависимости
- 3 Нанесение размеров на эскизы
- 4 Создание базовых эскизных элементов
- 5 Создание промежуточных эскизов
- 6 Редактирование параметрических деталей
- 7 Редактирование при помощи 3D-ручек
- 8 Создание рабочих элементов
- 9 Создание базовых изогнутых форм
- 10 Создание фасок и сопряжений
- 11 Создание отверстий и резьбы
- 12 Размножение массивом
- 13 Создание тонкостенных деталей
- 14 Проектирование сборок, использование файлов проекта
- 15 Размещение компонентов в сборке
- 16 Наложение зависимостей на компоненты
- 17 Вставка стандартных компонентов с помощью библиотеки компонентов
- 18 Проектирование основных деталей в сборке
- 19 Среда создания чертежей, базовый и проекционные виды, сечения, выносные элементы, управление видами, обрезка видов
- 20 Автоматическое нанесение размеров
- 21 Нанесение размеров вручную
- 22 Аннотирование отверстий и резьбы

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Анамова Р. Р. Инженерная и компьютерная графика: Учебник и практикум Для прикладного бакалавриата / под общ. ред. Леоновой С. А., Пшеничной Н. В. - Москва: Юрайт, 2018 - 246 с

Л1.2 Королев Ю. И. Инженерная и компьютерная графика [Текст]: учебное пособие для вузов / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина - Санкт-Петербург: Питер, 2014 - 428 с.

Л1.3 Королёв Ю. Инженерная и компьютерная графика. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения / Ю. Королёв, С. Устюжанина - Санкт-Петербург: Питер, 2019 - 432 с.

Л1.4 Левковец Л. Б. Autodesk Inventor. Базовый курс на примерах / Л. Б. Левковец, П. В. Тарасенков - СПб.: БХВ-Петербург, 2008 - 400 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Большаков В. П. Инженерная и компьютерная графика; Текст: учебное пособие / В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина - СПб.: БХВ-Петербург, 2014 - 276, [2] с.

Л2.2 Большаков В.П. Инженерная и компьютерная графика / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013 - 288 с.

Л2.3 Инженерная компьютерная графика (вводный курс) [Текст]: учебник / П. Н. Учаев [и др.]; под ред. П. Н. Учаева - Старый Оскол: ТНТ, 2014 - 215, [1] с.

Л2.4 Фирсова Р. В. Введение в AutoCAD-2008 [Электронный ресурс]: практическое руководство / Р. В. Фирсова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2012 - 28 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Электронная библиотека Северского технологического института НИЯУ МИФИ <http://www.library.ssti.ru/>

Э2 Электронная научная библиотека НИЯУ МИФИ <http://library.mephi.ru/>

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <https://www.sti.mephi.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

Расчетно-графическое задание оформляется в соответствии с требованиями кафедры.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях Информационно-вычислительного центра.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях ИВЦ запрещается находиться в верхней одежде. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На практических, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (1 семестр)

В течение 1 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (2 семестр)

В течение 2 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): М.В. Панфилова