

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 № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

14.03.02 Ядерные физика и технологии

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выход из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов

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	ДифЗ
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) 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», образовательной программы «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов».

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 овладеть 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-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в	З-ОПК-1 Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат В-ОПК-1 Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
тип задач профессиональной деятельности: проектный			
участие в разработке рабочей проектной и технической документации, оформлении проектно-конструкторских работ, проведении оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений; расчет и проектирование деталей и узлов механических конструкций в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Машины и оборудование атомной отрасли, ядерно- и радиационно-опасные объекты, подлежащие выводу из эксплуатации, рабочая и проектно-техническая документация	ПК-4 Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO	З-ПК-4 знать типовые методики планирования и проектирования систем У-ПК-4 уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования; В-ПК-4 владеть методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO

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» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

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 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», образовательной программе «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

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	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
1 семестр (18 недель)								
1	Инженерная графика		32		112	8/РГ31, 13/РГ32, 17/РГ33		60
	Дифференцированный зачет							40
Итого за 1 семестр:			32		112			100
2 семестр (17 недель)								
2	Компьютерная графика			32	58	2/Зд1, 4/Зд2, 6/Зд3, 8/Зд4, 10/Зд5, 12/Зд6, 16/Зд7		60
	Экзамен				54			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 базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-ОПК-1)	2	Зд1
– Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (У-ОПК-1)	2	Зд1, Зд2, Зд3, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
– Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов (В-ОПК-1)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
– знать типовые методики планирования и проектирования систем (З-ПК-4)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
– уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования; (У-ПК-4)	2	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
– владеть методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO (В-ПК-4)	1, 2	РГ31, РГ32, РГ33, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, 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

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
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

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
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.

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

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: 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-1	З-ОПК-1	Зд1
ОПК-1	У-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
ПК-4	З-ПК-4	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
ПК-4	У-ПК-4	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, Экзамен (2 сем.)
ПК-4	В-ПК-4	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.), Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зд6, Зд7, 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			
РГ31	Расчетно-графическое задание	20	12
РГ32	Расчетно-графическое задание	20	12
РГ33	Расчетно-графическое задание	20	12
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Дифференцированный зачет		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 бальной 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 Дифференцированного зачета (1 семестр):

Построить аксонометрическую проекцию по заданным параметрам.

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
- 23 Создание осевых линий, символов и выносок, таблиц и метки изменений

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.

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.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

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

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

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Дифференцированному зачету по дисциплине. Студент на Дифференцированном зачете 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