

**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 ГРАФИКА**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Электроснабжение**

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	3	108	0	32	0	0	76	ДифЗ
Итого	3	108	0	32	0	0	76	

## Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Инженерная графика» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательной программы «Электроснабжение».

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

### 1) **знать:**

- 3.1 методы построения графических изображений на плоскости;
- 3.2 виды конструкторских документов;
- 3.3 правила оформления конструкторских документов;
- 3.4 методы проекционного черчения;
- 3.5 технику изготовления чертежей – сборочных, рабочих и эскизов
- 3.6 математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин
- 3.7 современное технологическое и аналитическое оборудование применяемое в атомной отрасли, способы его использования при проведении научных исследований
- 3.8 принципы математического моделирования химико-технологических процессов и методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и (или) физико-химических моделей

### 2) **уметь:**

- У.1 выполнять чертежи с использованием графических условностей регламентированных ГОСТами ЕСКД
- У.2 использовать справочную литературу при выполнении чертежей.
- У.3 определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов
- У.4 обоснованно выбирать технологическое и аналитическое оборудование для решения задач своей профессиональной деятельности; уметь анализировать полученные результаты научных исследований
- У.5 применять известные методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования, идентификации и оптимизации при исследовании, проектировании и управлении процессами химической технологии, а также уметь использовать в своей практической деятельности для достижения этих целей известные пакеты прикладных программ

### 3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

- В.1 навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла
- В.2 навыками работы на современном технологическом и аналитическом оборудовании и проведения с его использованием научных исследований

В.3 методами построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании объектов и процессов

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Инженерная графика» являются:

выработка знаний, умений, навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, составления конструкторской и технологической документации.

Основными задачами дисциплины являются:

обеспечение студента минимумом инженер-но-геометрических знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет спешно 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 графика» (Б1.Б.3.1) - 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
<b>ОПК-3</b> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>З-ОПК-3</b> Знать: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования <b>У-ОПК-3</b> Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов <b>В-ОПК-3</b> Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>З-УК-1</b> Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа <b>У-УК-1</b> Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников <b>В-УК-1</b> 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 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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательной программе «Электроснабжение».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 3, 108 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 1.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Модуль 1. Проекционное черчение»
- **раздел 2** – «Модуль 2. Машиностроительное черчение»

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)	
<b>1 семестр (17 недель)</b>								
1	Модуль 1. Проекционное черчение		18		38	9/РГ31		20
2	Модуль 2. Машиностроительное черчение		14		38	14/РГ32, 16/РГ33		40
	Дифференцированный зачет							40
<b>Итого за 1 семестр:</b>			32		76			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

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Номера разделов</b>	<b>Аттестационные мероприятия</b>
– Знать: основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, а также аппарат теоретического и экспериментального исследования ( <b>З-ОПК-3</b> )	2	Зачет (1 сем.)
– Уметь: применять основные законы математики, физики и технических наук при моделировании технологических процессов ( <b>У-ОПК-3</b> )	1, 2	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.)
– Владеть: математическим аппаратом, методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ( <b>В-ОПК-3</b> )	1, 2	РГЗ1, РГЗ3
– Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа ( <b>З-УК-1</b> )	2	РГЗ2, Зачет (1 сем.)
– Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников ( <b>У-УК-1</b> )	1, 2	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.)
– Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач ( <b>В-УК-1</b> )	1, 2	РГЗ1, РГЗ3

## 5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

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

## 5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

## 5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>Раздел 1 Модуль 1. Проекционное черчение</b>	
<b>1.1 ГОСТы ЕСКД. Основы правильного оформления чертежей. Форматы и масштабы. Основные надписи.</b>	2
<b>1.2 ГОСТы ЕСКД. Линии. Чертежные шрифты.</b>	2
<b>1.3 ГОСТы ЕСКД. Обозначение материалов. Нанесение размеров на чертежах.</b>	3

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<b>1.4 Изображения. Расположение изображений на чертежах. Виды (дополнительные, местные).</b>	2
<b>1.5 Изображения. Разрезы (простые, местные). Сечения. Виды сечений. Выносной элемент.</b>	2
<b>1.6 Изображения. Сечения. Виды сечений. Выносной элемент.</b>	2
<b>1.7 Аксонометрия. Построение аксонометрических проекций. Способ построения плоских фигур в аксонометрии.</b>	2
<b>1.8 Аксонометрия. Способы построения правильных многоугольников в аксонометрии. Построение прямоугольной изометрии технической детали.</b>	2
<b>1.9 Аксонометрия. Построение окружностей в аксонометрических проекциях куба (изометрия, диметрия). Повторение материала по курсу.</b>	1
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>18</i>
<b>Раздел 2 Модуль 2. Машиностроительное черчение</b>	
<b>2.1 Соединения. Резьбы. Классификация, параметры, технолог и констр. элементы.</b>	2
<b>2.2 Соединения. Резьбы. Типы. Условное изображение и обозначение резьбы.</b>	1
<b>2.3 Соединения. Крепёжные изделия.</b>	1
<b>2.4 Соединения. Резьбовые соединения.</b>	1
<b>2.5 Соединения. Графическая работа: болтовое соединение.</b>	2
<b>2.6 Соединения. Графическая работа: соединение шпилькой.</b>	1
<b>2.7 Соединения. Графическая работа: шпоночное соединение.</b>	1
<b>2.8 Чтение и детализирование чертежей общего вида. Эскизирование.</b>	1
<b>2.9 Чтение и детализирование чертежей общего вида. Детализирование.</b>	1
<b>2.10 Чтение и детализирование чертежей общего вида. Составление чертежа 1-й детали в тонких линиях.</b>	1
<b>2.11 Чтение и детализирование чертежей общего вида. Нанесение размеров на чертеже.</b>	1
<b>2.12 Чтение и детализирование чертежей общего вида. Окончательная обводка чертежей.</b>	1
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>14</i>
<b>Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:</b>	<b>32</b>

### 5.5 Курсовое проектирование

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

### 6 Образовательные технологии

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Case-study, Поисковый метод, Исследовательский метод, Другие методы.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: ИТ-методы, Опережающая самостоятельная работа, Поисковый метод, Исследовательский метод, Другие методы.

## 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-3	З-ОПК-3	Зачет (1 сем.)
ОПК-3	У-ОПК-3	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.)
ОПК-3	В-ОПК-3	РГЗ1, РГЗ3
УК-1	З-УК-1	РГЗ2, Зачет (1 сем.)
УК-1	У-УК-1	РГЗ1, РГЗ2, РГЗ3, Зачет (1 сем.)
УК-1	В-УК-1	РГЗ1, РГЗ3

**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 Диф. зачета.

### Аттестация в 1 семестре:

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

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 Дифференцированного зачета (1 семестр):**

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

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

Л1.1 Серга Г. В. Инженерная графика [Электронный ресурс] / Серга Г. В., Табачук И. И., Кузнецова Н. Н. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 228 с.

Л1.2 Сорокин Н. П. Инженерная графика [Электронный ресурс] / Сорокин Н. П., Ольшевский Е. Д., Заикина А. Н., Шибанова Е. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 392 с.

Л1.3 Чекмарев А. А. Инженерная графика: Учебник Для прикладного бакалавриата / Чекмарев А. А. - Москва: Юрайт, 2019 - 389 с

### **8.2 Дополнительная литература**

Л2.1 Королев Ю. И. Инженерная графика [Текст]: учебник для магистров и бакалавров / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина - Санкт-Петербург: Питер, 2015 - 496 с.

Л2.2 Королёв Ю. И. Инженерная графика: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения / Ю. И. Королёв, С. Ю. Устюжанина - Санкт-Петербург: Питер, 2019 - 496 с.

Л2.3 Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах [Текст]: учебное пособие для вузов - Старый Оскол: ТНТ, 2014 - 288 с.

Л2.4 Алеутдинова М. И. Рабочая тетрадь по инженерной графике [Электронный ресурс]: практическое руководство / М. И. Алеутдинова - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2016 - 43 с.

Л2.5 Захаров А. Н. Соединения разъёмные [Электронный ресурс]: практическое руководство / А. Н. Захаров; 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, 2017 - 29 с.

Л2.6 Кузнецова А. Н. Курсовое проектирование по инженерной графике: практическое руководство / А. Н. Кузнецова; Министерство науки и высшего образования РФ. ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ",

Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, Кафедра машин и аппаратов химических и атомных производств (МАХАП) - Северск: Издательство СТИ НИЯУ МИФИ, 2020 - 20 с.

Л2.7 Фирсова Р. В. Соединения разъёмные [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, 2011 - 28 с.

### **8.3 Информационно-образовательные ресурсы**

Э1 Рекомендуемые Интернет-ресурсы для организации самостоятельной работы:

Э2 GostExpert.ru- база нормативных документов

Э3 vse gost.com – база ГОСТов

## **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.

**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, 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 домашних заданий
- Выполнение индивидуальных заданий
- 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.

\*\*\*

Автор(ы): М.В. Панфилова