

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
 В.В. Рожков  
« 16 » 11 20 15 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ  
ГРАФИКА**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 5 лет**

**Форма обучения: заочная**

**Смоленск, 2015г.**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:

- ОПК-1 «способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий».

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- современные средства компьютерной графики, применяемые при построении чертежей, схем, нанесения надписей и обозначений и правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;

**Уметь:**

- выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики; разрабатывать и оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;

**Владеть:**

- способами построения конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ и способами построения графических изображений в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин профессионального цикла Б.1 образовательной программы подготовки бакалавров по программе «Энергообеспечение предприятий», направления подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» дисциплина «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.9 «Информационные технологии».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б1.В.ДВ.3.1 «Математические задачи энергетики»;

Б1.В.ДВ.3.2 «Теория подобия и моделирования процессов теплоэнергетики и теплотехники»;

Б2.П.3 «Научно-исследовательская работа»;

Б3 «Государственная итоговая аттестация».

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Аудиторная работа**

Цикл:	профессиональный	зет	Семестр 1
Часть цикла:	базовая		
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.10		
Часов (всего) по учебному плану:	324	9	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	9		1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	10	0,3	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	14	0,4	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	12	0,3	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	279	7,75	1 семестр
Зачет с оценкой, экзамен (ЗЕТ, часов)	9	0,25	1 семестр

**Самостоятельная работа студентов**

Вид работ	Трудоёмкость, час	зет
Изучение материалов лекций (лк)	63	1,75
Подготовка к практическим занятиям (пз)	72	2
Подготовка к защите лабораторных работ	72	2
Подготовка к контрольным работам	72	2
Подготовка к тестированию	-	
Всего (в соответствии с УП):	279	7,75
Подготовка к экзамену	36	1

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий**

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>Тема 1. Общие правила выполнения чертежей. Система Компас.</b>	28	2	2	2	22	2
2	<b>Тема 2. Методы проецирования. Комплексный чертеж в системе Компас.</b>	58	1	2	1	54	2
3	<b>Тема 3. Позиционные и метрические задачи.</b>	54	1	2	1	50	2
4	<b>Тема 4. Изображения. Точное черчение в системе Компас.</b>	25	1	2	2	20	2
5	<b>Тема 5. Аксонометрические изображения.</b>	43	1	2	2	38	2
6	<b>Тема 6. Виды соединений.</b>	51	2	2	2	45	2
7	<b>Тема 7. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж.</b>	56	2	2	2	50	2

<b>всего 324 часа по видам учебных занятий</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>279</b>	<b>14</b>
--	-----------	-----------	-----------	------------	-----------

## Содержание по видам учебных занятий

### Тема 1. Общие правила выполнения чертежей. Система Компас.

**Лекция 1.** Общие правила выполнения чертежей (2 часа).

**Практическое занятие 1.** Общие правила выполнения чертежей (2 часа).

**Лабораторная работа 1.** Знакомство с возможностями редактора Компас по оформлению конструкторских документов (2 часа).

**Самостоятельная работа 1.**

На самостоятельную работу 1 всего предусмотрено 22 часа. В рамках самостоятельной работы 1 по изучению материала темы 1 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 6 часов на подготовку к лекциям, 6 часов на подготовку к практическим занятиям и 10 часов на подготовку к лабораторной работе (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 1).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- виды и комплектность конструкторских документов, установленных государственными стандартами;
- форматы;
- масштабы;
- линии чертежа;
- шрифты.
- создание документов в чертежно-графическом редакторе Компас;
- оформление конструкторских документов в чертежно-графическом редакторе Компас.

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении защиты лабораторной работы.

Практическое занятие 1 темы 1 (в количестве 2 часов) проводится в интерактивной форме. На практическом занятии используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания – анализ исходных данных, проработка этапов ведения работы, выбор оптимального решения, составление алгоритма выполнения задания. Затем усилия объединяются и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации геометрических построений.

### Тема 2. Методы проецирования. Комплексный чертеж в системе Компас.

**Лекция 2.** Методы проецирования. Комплексный чертеж (1 час).

**Практическое занятие 2.** Решение задач на метод координат на примере точек (2 часа).

**Лабораторная работа 2.** Построение геометрических примитивов (1 час).

**Самостоятельная работа 2.**

На самостоятельную работу 2 всего предусмотрено 54 часов. В рамках самостоятельной работы 2 по изучению материала темы 2 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 13 часов на подготовку к лекциям, 13 часов на подготовку к практическим занятиям и 10 часов на подготовку к лабораторной работе (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 2). На подготовку к контрольной работе 1 предусмотрено 18 часов (отработка теоретического материала темы 1 и 2).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- инвариантные свойства параллельного проецирования;
- точки и прямые в плоскости;
- взаимное положение прямой и плоскости;

- поверхности линейчатые;
- поверхности вращения;
- определяется видимости точек и прямых способом «конкурирующих точек».

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении защиты лабораторной работы, контрольная работа 1.

Практическое занятие 2 темы 2 (в количестве 2 часов) проводится в интерактивной форме. На практическом занятии используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по построению комплексного чертежа – анализ исходных данных, проработка этапов ведения работы, выбор оптимального решения, составление алгоритма выполнения задания. Затем усилия объединяются и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации геометрических построений.

### **Тема 3. Позиционные и метрические задачи.**

**Лекция 3.** Способы преобразования чертежа (1 час).

**Практическое занятие 3.** Метрические задачи (2 часа).

**Лабораторная работа 3.** Построение чертежа плоской детали «Пластина» с элементами сопряжения (1 час).

**Самостоятельная работа 3.**

На самостоятельную работу 3 всего предусмотрено 50 часов. В рамках самостоятельной работы 3 по изучению материала темы 3 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 12 часов на подготовку к лекциям, 12 часов на подготовку к практическим занятиям, 10 часов на подготовку к лабораторной работе (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 3). На подготовку к контрольной работе 2 предусмотрено 16 часов (отработка теоретического материала темы 1-3).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- общие сведения о развертках поверхностей;
- построение разверток поверхностей призмы, конуса, цилиндра;
- определение характерных точек линии пересечения поверхностей;
- определение расстояний и величин углов;
- построение нормалей и касательных плоскостей к поверхностям;
- позиционные задачи и их типы;
- четыре основные задачи преобразования комплексного чертежа.

**Текущий контроль** – тестирование, устный опрос при проведении защиты лабораторной работы, контрольная работа 2.

Практическое занятие 3 темы 3 (в количестве 2 часов) проводится в интерактивной форме. На практическом занятии используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по построению комплексного чертежа – анализ исходных данных, проработка этапов ведения работы, выбор оптимального решения, составление алгоритма выполнения задания. Затем усилия объединяются и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации геометрических построений.

### **Тема 4. Изображения. Точное черчение в системе Компас.**

**Лекция 4.** Изображения на технических чертежах (1 час).

**Практическое занятие 4.** Основные виды (2 часа).

**Лабораторная работа 4.** Построение наклонного сечения (2 часа).

**Самостоятельная работа 4.**

На самостоятельную работу 4 всего предусмотрено 20 часов. В рамках самостоятельной работы 4 по изучению материала темы 4 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 5 часов на подготовку к лекциям, 5 часов на подготовку к практическим занятиям, 10 часов на подготовку к лабораторной работе (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 4).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- Линейные и угловые размеры;
- специальные знаки при нанесении размеров;
- условности и упрощения при выполнении разрезов;
- условности и упрощения при выполнении разрезов;
- графические обозначения материалов в сечениях.

**Текущий контроль** – тестирование, устный опрос при проведении защиты лабораторной работы.

Практическое занятие 4 темы 4 (в количестве 2 часов) проводится в интерактивной форме. На практическом занятии используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по построению комплексного чертежа – анализ исходных данных, проработка этапов ведения работы, выбор оптимального решения, составление алгоритма выполнения задания. Затем усилия объединяются и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации геометрических построений.

## **Тема 5. Аксонометрические изображения.**

**Лекция 5.** Аксонометрические проекции (1 час).

**Практическое занятие 5.** Группа геометрических тел (2 часа).

**Лабораторная работа 5.** Выполнение работы «Группа геометрических тел» в редакторе Компас (2 часа).

**Самостоятельная работа 5.**

На самостоятельную работу 5 всего предусмотрено 38 часов. В рамках самостоятельной работы 5 по изучению материала темы 5 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 6 часов на подготовку к лекциям, 6 часов на подготовку к практическим занятиям и 10 часов на подготовку к лабораторной работе (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 5). На подготовку к контрольной работе 3 предусмотрено 16 часов (отработка теоретического материала темы 4-5).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- построение геометрических фигур в стандартной изометрии и диметрии;
- построение окружности в стандартной изометрии и диметрии;
- показатели коэффициента искажения по осям;
- построение точек на поверхности геометрических тел.

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении защиты лабораторной работы, контрольная работа 3.

Практическое занятие 5 темы 5 (в количестве 2 часов) проводится в интерактивной форме. На практическом занятии темы используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по построению комплексного чертежа – анализ исходных данных, проработка этапов ведения работы, выбор оптимального решения, составление алгоритма выполнения задания. Затем усилия объединяются и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации геометрических построений.

## **Тема 6. Виды соединений.**

**Лекция 6.** Виды соединений. Резьба (2 часа).

**Практическое занятие 6.** Болтовое и шпилечное соединения (2 часа).

**Лабораторная работа 6.** 3D моделирование в рамках графической системы Компас (2 часа).

**Самостоятельная работа 6.**

На самостоятельную работу 6 всего предусмотрено 45 часов. В рамках самостоятельной работы 6 по изучению материала темы 6 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 17 часов на подготовку к лекциям, 18 часов на подготовку к практическим занятиям, 10 часов на подготовку к лабораторной работе (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 6).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- разъемные и неразъемные соединения;
- условности в изображении резьб;
- наружная резьба;
- внутренняя резьба;
- изображение и обозначение резьбы на чертежах.

**Текущий контроль** – тестирование, устный опрос при проведении защиты лабораторной работы.

Практическое занятие 6 темы 6 (в количестве 2 часов) проводится в интерактивной форме. На практическом занятии темы используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по построению комплексного чертежа – анализ исходных данных, проработка этапов ведения работы, выбор оптимального решения, составление алгоритма выполнения задания. Затем усилия объединяются и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации геометрических построений.

## **Тема 7. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж.**

**Лекция 7.** Чертеж общего вида. Сборочный чертеж (2 часа).

**Практическое занятие 7.** Чертеж детали (2 часа).

**Лабораторная работа 7.** Решение задач 3-D моделирования в системе Компас (2 часа).

**Самостоятельная работа 7.**

На самостоятельную работу 7 всего предусмотрено 50 часов. В рамках самостоятельной работы 7 по изучению материала темы 7 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям, практическим занятиям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 18 часов на подготовку к лекциям, 19



часов на подготовку к практическим занятиям и 13 часов на подготовку к лабораторной работе (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 7).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- отличие эскиза от рабочего чертежа детали;
- условности и упрощения при выполнении чертежа общего вида и сборочного чертежа;

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении защиты лабораторной работы.

Практическое занятие 7 темы 7 (в количестве 2 часов) проводится в интерактивной форме. На практическом занятии темы используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по построению комплексного чертежа – анализ исходных данных, проработка этапов ведения работы, выбор оптимального решения, составление алгоритма выполнения задания. Затем усилия объединяются и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации геометрических построений.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой и экзамен**

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций по дисциплине, планы лекций и планы практических занятий, методические рекомендации по выполнению контрольных и лабораторных работ. Указанные материалы размещены на электронных ресурсах кафедры.

### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируется следующая общепрофессиональная компетенция ОПК-1 «способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий».

Указанная компетенция формируется в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанной компетенцией (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена в первом семестре.

#### **6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах ее формирования, описания шкал оценивания**

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1 «способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям, контрольным работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защитах лабораторных работ, заданий по практическим занятиям.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- теории и основных правил построения эскизов, чертежей, нанесения надписей, размеров и отклонений, методов и средств компьютерной графики и геометрического моделирования; правил оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД, методов и средств геометрического моделирования;

наличие **умений**:

- выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, в том числе с применением средств компьютерной графики; читать чертежи, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;

присутствие **навыков**:

- построения конструкторских документаций с применением компьютерных пакетов программ и построения графических изображений, создания эскизов, чертежей.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-1 «способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий» выявляются в процессе защиты лабораторных работ. На защиту выносятся следующие вопросы:

1. Какой набор команд предусмотрен на странице *Геометрические построения*?
2. Возможна ли точность построения при выполнении графических изображений?
3. С помощью какой команды можно быстро удалить с экрана вспомогательные линии?
4. Какие поверхности входят в группу геометрических тел?
5. Кинематический способ образования призмы, пирамиды?
6. Кинематический способ образования цилиндра, конуса?
7. Сколько измерений можно определить по аксонометрической проекции?
8. Принцип образования аксонометрических проекций.
9. Как определяется коэффициент искажения при выполнении аксонометрической проекции?
10. Виды сечений.
11. Обозначение сечений на чертеже.

12. Отличие сечения от разреза.
13. Для чего необходимо создание локальной системы координат при построении чертежа детали в редакторе Компас?
14. Для чего необходимо оформление каждого изображения отдельным видом при построении чертежа детали в редакторе Компас?
15. Для чего нужна Система оперативной помощи при работе в редакторе Компас?
16. Какие основные компоненты включает система команд Компас?
17. Чем обеспечивается точное черчение в Компас?
18. Приведите примеры геометрических построений.
19. Последовательность чтения рабочих чертежей деталей?
20. Что представляет собой сборочный чертеж и каковы особенности его оформления?
21. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже?
22. Какова последовательность чтения сборочного чертежа?
23. С помощью каких операций «создаются» модели геометрических тел?
24. Способы управления свойствами модели в процессе создания геометрического тела.
25. На чем основывается объёмное геометрическое моделирование?
26. С чего начинается создание объёмной модели?
27. Какие требования определяет система Компас 3D к построению контура?
28. Какие требования определяет система Компас 3D к эскизу?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-1 «способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий» выявляются в процессе выполнения контрольных работ. На подготовку к контрольным работам выносятся следующие вопросы:

1. ГОСТы по оформлению чертежей. Их использование при выполнении конструкторской документации (КД).
2. Образование поверхностей.
3. Гранные поверхности.
4. Поверхности вращения.
5. Точки на поверхности.
2. ГОСТ 2.305-68. Изображения. Основные и дополнительные виды.
3. Аксонометрические проекции.
4. Сущность построения аксонометрической проекции. Коэффициенты искажения.
5. Приведенная изометрия.
6. Пространственная координатная ломаная линия.
7. Правила построения чертежа.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика» проводится в письменной форме в виде ответов на вопросы билета.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему на вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, правильно выполнившему практические задания, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все теоретические вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценки по экзамену по дисциплине.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенцией (ОПК-1), закреплённой за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Комплексный чертеж. Метод Монжа. Метод координат. Задание точки, линии на комплексном чертеже. Взаимное расположение прямых и задание их на комплексном чертеже. Конкурирующие точки.
2. Плоскость, задание плоскости на комплексном чертеже.
3. Признаки принадлежности точки и линии на комплексном чертеже.
4. Следы прямой, плоскости.
5. Проецирующие геометрические образы. Главные проекции проецирующих геометрических образов.
6. Определение натуральной величины отрезка (два способа).

7. Главные линии плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости.
8. Задача. Построить точку пересечения прямой плоскости.
9. Определение видимости прямой относительно заданной плоскости (см. комплексную задачу).
10. Способ преобразования комплексного чертежа (способ введения новых плоскостей проекций). 4-е основные задачи преобразования комплексного чертежа.
11. Позиционные задачи. Задача на построение точки пересечения прямой с плоскостью общего положения.
12. ГОСТы по оформлению чертежей. Их использование при выполнении конструкторской документации (КД).
13. ГОСТ 2.305-68. Изображения. Основные и дополнительные виды.
14. Разрезы, сечения.
15. Классификация разрезов. Обозначение разрезов. Совмещение вида с разрезом. Условности, используемые при выполнении разрезов.
16. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров. Способы нанесения размеров. Основные Правила нанесения размеров.
17. Аксонометрические проекции. Сущность построения аксонометрической проекции. Коэффициенты искажения. Пространственная координатная ломаная линия.
18. Резьба. Образование резьбы наружной и внутренней. Параметры резьбы.
19. Условное изображение наружной и внутренней резьбы.
20. Сборочный чертеж. Спецификация.
21. Эскиз детали. Последовательность выполнения эскиза.
22. Рабочий чертеж. Основные требования выполнения рабочих чертежей деталей.

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенцией (ОПК-1), закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Методы проецирования. Метод Монжа. Комплексный чертеж. Метод координат.
2. Задание точки, прямой линии, плоскости на комплексном чертеже.
3. Взаимное расположение прямых и задание их на комплексном чертеже. Конкурирующие точки.
4. Взаимное положение плоскостей в пространстве.
5. Способы преобразования комплексного чертежа.
6. Позиционные и метрические задачи.
7. Кинематический способ образования поверхности.
8. Проекции поверхностей.
9. Взаимное пересечение поверхностей.
10. Правила выполнения чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты.
11. Изображения: виды, разрезы, сечения, выносные элементы.
12. Правила нанесения размеров.
13. Эскиз и рабочий чертеж детали.
14. Виды соединений.
15. Классификация резьбы.
16. Разъемные соединения.
17. Сборочный чертеж. Чертеж общего вида.
18. Виды документов и точное черчение в системе Компас.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (ОПК) (вопросы к экзамену)

1. Методы проецирования. Метод Монжа. Комплексный чертеж. Метод координат.
2. Задание точки, прямой линии на комплексном чертеже.
3. Взаимное расположение прямых и задание их на комплексном чертеже. Конкурирующие точки.
4. Плоскость, задание плоскости на комплексном чертеже.
5. Инвариантные свойства параллельного проецирования.
6. Следы прямой линии.
7. Определение натуральной величины отрезка (два способа).
8. Главные линии плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости.
9. Взаимное положение плоскостей в пространстве.
10. Способы преобразования комплексного чертежа.
11. Способ вращения.
12. Способ плоскопараллельного перемещения.
13. Способ введения дополнительных плоскостей проекций.
14. Позиционные задачи. Задача на построение точки пересечения прямой с плоскостью общего положения.
15. Метрические задачи.
16. Многогранники. Точки на поверхности многогранников. Точки на поверхности.
17. Кинематический способ образования поверхности. Определитель поверхности.
18. Проекции поверхностей.
19. Проецирующие геометрические образы. Главные проекции проецирующих геометрических образов.
20. Взаимное пересечение поверхностей.
21. Соосные поверхности.
22. Способ секущих параллельных плоскостей.
23. Способ секущих концентрических сфер.
24. ГОСТы по оформлению чертежей. Их использование при выполнении конструкторской документации (КД).
25. ГОСТ 2.305-68. Изображения. Основные и дополнительные виды.
26. Классификация разрезов. Обозначение разрезов. Совмещение вида с разрезом. Условности, используемые при выполнении разрезов.
27. Сечения.
28. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров. Способы нанесения размеров. Основные правила нанесения размеров.
29. Аксонометрические проекции. Прямоугольные аксонометрические проекции.
30. Виды соединения деталей.
31. Разъемные соединения.
32. Неразъемные соединения.
31. Виды резьб.
33. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
34. Правила выполнения и оформления эскиза.
35. Сборочный чертеж. Спецификация.
36. Чертеж общего вида.
37. Детализование.
38. Укажите типы документов системы Компас.
39. Какими операциями возможно создание объемных моделей в Компас 3D.
40. Какие основные компоненты включает система команд Компас?
41. Чем обеспечивается точное черчение в Компас?

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенции, изложены в методических рекомендациях по изучению курса «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика», в которые входят методические рекомендации к выполнению контрольных работ, защите лабораторных работ и заданий на самостоятельную работу.

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**

- 1. Чекмарев А.А.** Начертательная геометрия и черчение: учебник для прикладного бакалавриата / А.А. Чекмарев. – М.: Издательство ЮРАЙТ, 2015. Режим доступа: ЭБС ЮРАЙТ.
- 2. Чекмарев А.А.** Инженерная графика: учебник для прикладного бакалавриата / А.А. Чекмарев. – М.: Издательство ЮРАЙТ, 2015. Режим доступа: ЭБС ЮРАЙТ.

##### **б) дополнительная литература**

- 1. Хейфец А.Л., Логиновский А.Н., Буторина И.В., Вапсильева В.Н.** Инженерная 3D-компьютерная графика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Хейфец А.Л., Логиновский А.Н., Буторина И.В., Вапсильева В.Н. – М.: Издательство ЮРАЙТ, 2015. Режим доступа: ЭБС ЮРАЙТ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com>
2. ЭБС «Универсальная библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru>
4. Интернет- библиотека Издательского дома МЭИ «НЕЛБУК» – <http://www.neibook.ru>
5. Библиографическая и реферативная база данных SciVerse Scopus – [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
6. Реферативная база данных Web of Science – <http://webofknowledge.com>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

**Практические занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим

уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделывать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

**Лабораторные работы** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила оформления работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).



Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

При проведении **практических занятий** предусматривается использование систем мультимедиа и моделирования.

При проведении **лабораторных работ** используется лицензионный программный продукт Компас.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия:**

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Практические занятия** по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в компьютерном классе с применением чертежно-графического редактора Компас.

Автор: ст. преподаватель

Сибилькова Н.П.

Зав. кафедрой д.т.н., доцент

Денисов В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры ПТЭ от 16 ноября 2015, протокол № 4.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Все- го стра- ниц в доку- мен- те	Наименова- ние и № доку- мента, вво- дящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего из- менения в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения изменения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ван- ных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10