

**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: Энергообеспечение предприятий

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

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, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики и 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 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.ОД.12 «Источники и системы теплоснабжения. Часть 1: Источники производства тепла»;

Б1.В.ОД.13 «Источники и системы теплоснабжения. Часть 2: Системы теплоснабжения потребителей тепла»;

Б1.В.ДВ.3.1 «Численные методы моделирования процессов теплоэнергетики и теплотехники»;

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:	Б1	зет	Семестр 1,2
Часть цикла:	Базовая		
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.10		
Часов (всего) по учебному плану:	324	9	1,2 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5		1 семестр
	4		2 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	36	1	1 семестр
	18	0,5	2 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	18	0,5	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	18	0,5	1 семестр
	36	1	2 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	72	2	1 семестр
	54	1,5	2 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	36	1	1 семестр
	36	1	2 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час	зет
Изучение материалов лекций (лк)	36	1
Подготовка к практическим занятиям (пз)	36	1
Подготовка к защите лабораторных работ	27	0,75
Выполнение расчетно-графической работы	27	0,75
Подготовка к контрольной работе	-	
Подготовка к тестированию	-	
Всего (в соответствии с УП):	126	3,5
Подготовка к экзамену	72	2

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

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
				лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Тема 1. Общие правила выполнения чертежей. Система Компас.	1	30	4	4	4	18	2
2	Тема 2. Методы проецирования.	1	38	10	6	4	18	4

	Комплексный чертеж в системе Компас.							
3	Тема 3. Позиционные и метрические задачи.	1	34	8	4	4	18	4
4	Тема 4. Изображения. Точное черчение в системе Компас.	1	42	14	4	6	18	6
	Экзамен		36					
	Всего в семестре 180 часов (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			36	18	18	72	16
5	Тема 5. Аксонометрические изображения.	2	36	6	-	12	18	4
6	Тема 6. Виды соединений.	2	36	6	-	12	18	4
7	Тема 7. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж.	2	36	6	-	12	18	10
	Экзамен		36					
	Всего в семестре 108 часов (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			18	-	36	54	18
	Итого 324 часа по учебному плану			54	18	54	126	34

Содержание по видам учебных занятий 1 семестр

Тема 1. Общие правила выполнения чертежей. Система Компас.

Лекция 1. Виды и комплектность конструкторских документов, установленных государственными стандартами (2 часа).

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

Практическое занятие 1. Выполнение расчётно-графической работы 1, часть 1 «Линии и шрифты» (2 часа).

Практическое занятие 2. Оформление основной надписи (2 часа).

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

Лабораторная работа 2. Построение геометрических примитивов (2 часа).

Самостоятельная работа 1. На самостоятельную работу 1 всего предусмотрено 18 часов.

В рамках самостоятельной работы 1 по изучению материала темы 1 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и практическим занятиям. 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 1 и 2, на подготовку к выполнению и защите расчётно-графической работы 1 часть 1 «Линии и шрифты» 3 часа (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 1), 3 часа на подготовку к лабораторным работам 1 и 2 (отработка теоретического материала темы 1). Студентами изучаются следующие вопросы:

- виды изделий?
- что называется деталью?
- масштабы?
- форматы?
- линии?

- чертежные шрифты?
- основная надпись чертежа.

Текущий контроль – тестирование, устный опрос при проведении защиты расчётно-графической работы 1, часть 1 «Линии и шрифты» и лабораторной работы 1 и 2.

Лабораторная работа 2 (в количестве 2 часов) темы 1 проводится в интерактивной форме (используются 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 его практической реализации).

Тема 2. Методы проецирования. Комплексный чертёж в системе Компас.

Лекция 3. Методы проецирования. Комплексный чертёж (2 часа).

Лекция 4. Взаимное положение прямых линий (2 часа).

Лекция 5. Способы задания плоскости на комплексном чертеже (2 часа).

Лекция 6. Кинематический способ образования поверхностей (2 часа).

Лекция 7. Пересечение прямой линии с поверхностями. (2 часа).

Практическое занятие 3. Решение задач на метод координат на примере точек (2 часа).

Практическое занятие 4. Выполнение расчётно-графической работы 1, часть 2 «Метод координат» (2 часа).

Практическое занятие 5. Построение изометрического изображения пирамиды (2 часа).

Лабораторная работа 3. Построение многоугольников в системе Компас. Деление отрезка, окружности на равные части (2 часа).

Лабораторная работа 4. Построение чертежа плоской детали «Пластины» (2 часа).

Самостоятельная работа 2. На самостоятельную работу 2 всего предусмотрено 18 часов.

В рамках самостоятельной работы 2 по изучению материала темы 2 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и практическим занятиям. 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 3, 4 и 5, на подготовку к выполнению и защите расчётно-графической работы 1, часть 2 «Метод координат» 3 часа и 3 часа на подготовку к лабораторным работам 3 и 4 (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 2). Студентами изучаются следующие вопросы:

- дать определение комплексного чертежа;
- перечислить методы проецирования;
- дать определение методу Монжа;
- что называется координатой точки?
- общее и частное положение точки;
- общее и частное положение прямых линий;
- взаимное расположение прямых линий;
- конкурирующие точки.

Текущий контроль – устный опрос при проведении защиты расчётно-графической работы 1, часть 2 «Метод координат» и лабораторной работы 4.

Практическое занятие 4 (в количестве 2 часов) темы 2 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. Лабораторная работа 4 (в количестве 2 часов) темы 2 проводится в интерактивной форме (используются 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 его практической реализации).

Тема 3. Позиционные и метрические задачи.

Лекция 8. Способы преобразования чертежа (2 часа).

Лекция 9. Позиционные задачи и их типы. (2 часа).

Лекция 10. Пересечение поверхностей (2 часа).

Лекция 11. Метрические задачи (2 часа).

Практическое занятие 6-7. Выполнение расчётно-графической работы 1, часть 3 «Метрические задачи» (4 часа).

Лабораторная работа 5. Простановка размеров в системе Компас (2 часа).

Лабораторная работа 6. Построение чертежа плоской детали «Пластина» с элементами сопряжения (2 часа).

Самостоятельная работа 3. На самостоятельную работу 3 всего предусмотрено 18 часов.

В рамках самостоятельной работы 3 по изучению материала темы 3 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и практическим занятиям. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиями предусмотрено: 6 часов на подготовку к лекциям, 6 часов на подготовку к практическим занятиям 6 и 7, на подготовку к выполнению и защите расчётно-графической работы 1, часть 3 «Метрические задачи» 3 часа и 3 часа на подготовку к лабораторным работам 5 и 6 (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 3). Студентами изучаются следующие вопросы:

- определение натуральной величины отрезка (два способа);
- способ преобразования комплексного чертежа;
- способ введения новых плоскостей проекций;
- способ вращения;
- способ плоскопараллельного перемещения;
- 4-е основные задачи преобразования комплексного чертежа.

Текущий контроль – устный опрос при проведении защиты расчётно-графической работы 1, часть 3 «Метрические задачи» и лабораторной работы 6.

Практическое занятие 6 (в количестве 2 часов) темы 3 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. Лабораторная работа 6 (в количестве 2 часов) темы 3 проводится в интерактивной форме (используются 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 студен-

тов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и его практической реализации).

Тема 4. Изображения. Точное черчение в системе Компас.

Лекция 12. Изображения на технических чертежах ГОСТ 2.305-68 (2 часа).

Лекция 13. Нанесение размеров на чертежах по ГОСТ 2.307-68 (2 часа).

Лекция 14. Разрезы. Классификация разрезов (2 часа).

Лекция 15. Сечения. Виды сечений (2 часа).

Лекция 16. Построение наклонного сечения (2 часа).

Лекция 17. Комплексные задачи (2 часа).

Лекция 18. Проекция трехмерных геометрических образов на комплексном чертеже (2 часа).

Практическое занятие 8. Комплексный чертеж поверхностей (2 часа).

Практическое занятие 9. Выполнение расчётно-графической работы 1, часть 4 «Основные виды» (2 часа).

Лабораторная работа 7. Построение комплексного чертежа детали (2 часа).

Лабораторная работа 8. Построение наклонного сечения (2 часа).

Лабораторная работа 9. Защита лабораторных работ (2 часа).

Самостоятельная работа 4. На самостоятельную работу 4 всего предусмотрено 18 часов.

В рамках самостоятельной работы 4 по изучению материала темы 4 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и практическим занятиям. 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 8 и 9, на подготовку к выполнению и защите расчётно-графической работы 1, часть 4 «Основные виды» 3 часа и 3 часа на подготовку к лабораторным работам 7, 8 и 9 (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 1, 2, 3 и 4).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- ГОСТ 2.305-68. Изображения. Основные и дополнительные виды;
- классификация разрезов;
- обозначение разрезов;
- совмещение вида с разрезом;
- условности, используемые при выполнении разрезов;
- сечения;
- назначение и основные возможности чертежно-графического редактора Компас;
- какие типы документов можно создать в реакторе Компас?
- чем обеспечивается точное черчение в Компас?

Текущий контроль – тестирование, устный опрос при проведении защиты расчётно-графической работы 1, часть 4 «Основные виды» и лабораторной работы, контрольная работа.

Практическое занятие 8 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. Лабораторная работа 7 (в количестве 2 часов) и лабораторная работа 8 (в количестве 2 часов) темы 4 проводится в интерактивной форме (используются 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 его практической реализации).

Промежуточная аттестация по дисциплине в первом семестре: экзамен

Изучение дисциплины в первом семестре заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

2 семестр

Тема 5. Аксонометрические изображения.

Лекция 19. Аксонометрические проекции (2 часа).

Лекция 20. Стандартная изометрия и диметрия по ГОСТ 2.317-69 (2 часа).

Лекция 21. Приведенная аксонометрия (2 часа).

Лабораторная работа 10-11. Построение комплексного чертежа детали в редакторе Компас (4 часа).

Лабораторная работа 12-13. Выполнение работы «Группа геометрических тел» в редакторе Компас (4 часа).

Лабораторная работа 14-15. Выполнение работы «Сечения вала» в редакторе Компас (4 часа).

Самостоятельная работа 5. На самостоятельную работу 5 всего предусмотрено 18 часов. В рамках самостоятельной работы 5 по изучению материала темы 5 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 9 часов на подготовку к лекциям, 9 часов на подготовку и защите лабораторных работ 10-15 (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 5).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- аксонометрические проекции;
- приведенная изометрия;
- виды сечений;
- обозначение сечений на чертеже;
- отличие сечения от разреза.

Текущий контроль – тестирование, устный опрос при проведении защиты лабораторной работы 12-13 «Группа геометрических тел», лабораторной работы 14-15 «Сечения вала».

Лабораторная работа 12-13 (в количестве 4 часов) темы 5 проводится в интерактивной форме (используются 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 его практической реализации).

Тема 6. Виды соединений.

Лекция 22. Виды соединений. Резьба (2 часа).

Лекция 23. Изображение и обозначение резьбы на чертежах по ГОСТ 2.311-68 (2 часа).

Лекция 24. Крепежные изделия. Неразъемные соединения (2 часа).

Лабораторная работа 16-17. Выполнение работы «Чертеж детали» 1-й и 2-й этапы(4 часа).

Лабораторная работа 18-19. Выполнение работы «Чертеж детали» 3-й и 4-й этапы(4 часа).

Лабораторная работа 20-21. Выполнение работы «Чертеж детали» 5-й и 6-й этапы (4 часа).

Самостоятельная работа 6. На самостоятельную работу 6 всего предусмотрено 18 часов. В рамках самостоятельной работы 6 по изучению материала темы 6 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 9 часов на подготовку к лекциям, 9 часов на подготовку и защите лабораторной работы «Чертеж детали» (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 5 и 6).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- виды соединения деталей;
- классификация резьбы;
- образование резьбы наружной и внутренней;
- параметры резьбы;
- условное изображение наружной и внутренней резьбы.

Текущий контроль – устный опрос при проведении защиты лабораторной работы 13 «Чертеж детали», лабораторной работы 15 «Наглядное изображение детали», контрольная работа.

Лабораторная работа 16-17 (в количестве 4 часов) темы 6 проводится в интерактивной форме (используются 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 его практической реализации).

Тема 7. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж.

Лекция 25. Эскиз и рабочий чертеж детали. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж (2 часа).

Лекция 26. Сборочный чертеж болтового соединения (2 часа).

Лекция 27. Сборочный чертеж шпилечного и винтового соединений (2 часа).

Лабораторная работа 22-23. Болтовое, шпилечное и винтовое соединения (4 часа).

Лабораторная работа 24-25. 3D моделирование в рамках графической системы Компас (4 часа).

Лабораторная работа 26. Решение задач 3-D моделирования в системе Компас (2 часа).

Лабораторная работа 27. 3D-сборка и детализация узлов (2 часа).

Самостоятельная работа 7. На самостоятельную работу 7 всего предусмотрено 18 часов.

В рамках самостоятельной работы 7 по изучению материала темы 7 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и лабораторным работам. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено: 9 часов на подготовку к лекциям, 9 часов на подготовку и защите лабораторных работ 22-27 (изучение методических указаний, отработка теоретического материала темы 5, 6 и 7).

Студентами изучаются следующие вопросы:

- последовательность чтения рабочих чертежей деталей?
- что представляет собой сборочный чертеж и каковы особенности его оформления?
- какие размеры проставляются на сборочном чертеже?

- какова последовательность чтения сборочного чертежа?

Текущий контроль – устный опрос при проведении защиты лабораторной работы 22-23, лабораторной работы 27, контрольная работа.

Лабораторная работа 22-23 (в количестве 4 часов), лабораторная работа 24-25 (в количестве 4 часов) и лабораторная работа 27 (в количестве 2 часов) темы 7 проводятся в интерактивной форме (используются 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 его практической реализации).

Промежуточная аттестация по дисциплине во втором семестре: экзамен

Изучение дисциплины во втором семестре 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 расчетно-графической работы (часть 1-4) 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 формируются следующие профессиональные 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».

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 защиты расчетно-графических и лабораторных работ, а также решения конкретных задач на практических занятиях, успешной сдачи экзаменов в первом и во втором семестрах.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их 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 каждой 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 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» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям, расчетно-графической работе, рефератам, контрольным работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защите расчетно-графической и лабораторных работ, заданий по практическим занятиям.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- теории и основных правил построения эскизов, чертежей, схем, 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, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики; читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;

присутствие **навыков**:

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

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 расчетно-графической работы. На защиту выносятся следующие вопросы:

1. Комплексный чертеж. Метод Монжа. Метод координат.
2. Задание точки, прямой линии на комплексном чертеже.
3. Взаимное расположение геометрических образов и задание их на комплексном чертеже.
4. Определение натуральной величины отрезка (два способа).
5. Главные линии плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости.
6. Способ преобразования комплексного чертежа (способ введения новых плоскостей проекций).
7. Способ преобразования комплексного чертежа (способ вращения).
8. Позиционные и метрические задачи.
9. ГОСТы по оформлению чертежей. Их использование при выполнении конструкторской документации (КД).
10. ГОСТ 2.305-68. Изображения. Основные и дополнительные виды.

11. Разрезы, сечения.
12. Классификация разрезов. Обозначение разрезов. Совмещение вида с разрезом. Условности, используемые при выполнении разрезов.
13. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров. Способы нанесения размеров. Основные Правила нанесения размеров.
14. Аксонометрические проекции. Сущность построения аксонометрической проекции. Коэффициенты искажения. Пространственная координатная ломаная линия.
15. Резьба. Образование резьбы наружной и внутренней. Параметры резьбы.
16. Условное изображение наружной и внутренней резьбы.
17. Сборочный чертеж. Спецификация.
18. Эскиз детали. Последовательность выполнения эскиза.
19. Рабочий чертеж. Основные требования выполнения рабочих чертежей деталей.
20. Схемы.

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.

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 задание.

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 задание, но допустившему при этом не принципиальные 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 выпол-

нижнему 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 оценка экзамена по дисциплине за 1 и 2 семестры.

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 чертёж. 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 чертёж. Спецификация.
21. Эскиз детали. Последовательность выполнения эскиза.
22. Рабочий чертёж. Основные требования выполнения рабочих чертежей деталей.

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

1. Размеры форматов?
2. Что называется масштабом и какие масштабы установлены для выполнения чертежей?
3. Какие типы линий, какой толщины и для какой цели применяются при выполнении чертежей?
4. Какова последовательность выполнения чертежа?
5. Какие сведения указывают в основной надписи чертежа?
6. В каких единицах указывают линейные и угловые размеры изделий на чертеже?
7. Какие линии применяют для указания размеров на чертежах и как их проводят?
8. Что называется видом и какие названия видов установлены?
9. Как должны располагаться основные виды относительно главного?
10. Что называется местным и дополнительным видом?
11. Что называется разрезом и как он выполняется?
12. Какие бывают разрезы?
13. Какие разрезы называются ступенчатыми и ломаными, как они выполняются и обозначаются?
14. Какой разрез называется местным и как он изображается?
15. Что представляют собой выносные элементы и как их изображают?
16. Что называется сечением, как оно выполняется и какие виды сечений различают? Отличие разрезов от сечений.
17. Какие условности и упрощения применяют на чертежах при изображении видов, разрезов и сечений?
18. Какие типы резьб установлены стандартами?
19. Как изображается и обозначается резьба на чертежах?
20. Какие виды крепежных деталей существуют и как их изображают на чертежах?
21. Какие соединения деталей относятся к неразъемным?
22. Как изображают и обозначают швы сварных соединений, получаемых пайкой, склеиванием и сшивкой?
23. Что называется эскизом и его назначение?
24. Каковы правила выполнения и оформления эскиза?
25. Какие данные должны содержать рабочие чертежи?
26. Какова последовательность чтения рабочих чертежей деталей?
27. Что представляет собой сборочный чертеж и каковы особенности его оформления?
28. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже?
29. Какова последовательность чтения сборочного чертежа?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (ОПК-1) (вопросы к экзамену)

1 семестр:

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. Проекция поверхностей. Определитель поверхности.
18. Проекция 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. Какие типы документов можно создать в реакторе программных средств?
25. Чем обеспечивается точное черчение в Компас?
26. Какие основные компоненты включает система команд Компас?
27. Какой набор команд предусмотрен для редактирования изображений в реакторе Компас?
28. Какими операциями возможно создание объемных моделей?

2 семестр:

1. ГОСТы по оформлению чертежей. Их использование при выполнении конструкторской документации (КД).
2. ГОСТ 2.305-68. Изображения. Основные и дополнительные виды.
3. Классификация разрезов. Обозначение разрезов. Совмещение вида с разрезом. Условности, используемые при выполнении разрезов.
4. Сечения.
5. ГОСТ 2.307-68. Нанесение размеров. Способы нанесения размеров. Основные правила нанесения размеров.
6. Аксонометрические проекции. Прямоугольные аксонометрические проекции.
7. Виды соединения деталей.
8. Разъемные соединения.
9. Неразъемные соединения.
10. Виды резьб.
11. Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
12. Правила выполнения и оформления эскиза.
13. Сборочный чертеж. Спецификация.
14. Чертеж общего вида.
15. Детализование.
16. Укажите типы документов системы Компас.
17. Какой способ объемного моделирования реализован в Компас 3D.
18. Укажите требования к эскизам при построении по сечениям.
19. Какими операциями возможно создание объемных моделей в Компас 3D.
20. Какие основные компоненты включает система команд Компас?
21. Чем обеспечивается точное черчение в Компас?

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению курса «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика», в которые входят методические рекомендации к выполнению расчетно-графической работы, 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
6. Реферативная база данных Web of Science – <http://webofknowledge.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятия раз в две недели и лабораторные работы раз в две недели. Изучение курса завершается экзаменом в первом и во втором семестре.

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, твор-

ческого 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 объём 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 объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать 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 к оформлению 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 нескольким типовым задачам 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- ку- 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