

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»  
Профиль «Промышленная электроника»  
РПД Б1.О.17 «Инженерная и компьютерная графика»



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
по учебно-методической работе  
филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске  
В.В. Рожков  
« 28 » 08 20 19 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Инженерная и компьютерная графика**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Профиль: «Промышленная электроника»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Смоленск

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»  
Профиль «Промышленная электроника»  
РПД Б1.О.17 «Инженерная и компьютерная графика»




Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 927

**Программу составил:**

Доцент кафедры «Технологические машины и оборудование»

к.п.н., доцент

  
подпись

Гончарова И.А.  
ФИО

«24» июня 2019 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование»

«25» июня 2019 г., протокол № 9

**Заведующий кафедрой «Технологических машин и оборудования»:**

  
подпись

М.В. Гончаров  
ФИО

«02» июля 2019 г.

**Согласовано:**

**Заведующий кафедрой «Электроники и микропроцессорной техники»:**

  
подпись

Якименко Игорь Владимирович  
ФИО

«02» июля 2019 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе  
с ЛОВЗ и инвалидами**

  
подпись

Зуева Елена Владимировна  
ФИО

«02» июля 2019 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** является подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по направлению бакалавриата 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Б1.О.17 «Инженерная и компьютерная графика» относится к обязательной части программы и отвечает компетенции ОПК-4 «Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция  | Индикаторы достижения компетенций   | Результаты обучения   |
|--|---|---|
| ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации | ОПК-4.1 Применяет современные компьютерные технологии для подготовки текстовой документации с учетом требований нормативной документации                      | <b>Знает:</b> Как применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой документации с учетом требований нормативной документации<br><b>Умеет:</b> Применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой документации с учетом требований нормативной документации<br><b>Владет:</b> Методами применения современных компьютерных технологий для подготовки текстовой документации с учетом требований нормативной документации |
|  | ОПК-4.2 Применяет современные компьютерные технологии для подготовки конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации | <b>Знает:</b> Как применять современные компьютерные технологии для подготовки конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации<br><b>Умеет:</b> Применять современные компьютерные технологии для подготовки конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации<br><b>Владет:</b> Методами применения  |

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника»  
Профиль «Промышленная электроника»  
РПД Б1.О.17 «Инженерная и компьютерная графика»



|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | современных компьютерных технологий для подготовки конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации |
|--|--|---|

Направление подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»  
 Профиль «Промышленная электроника»  
 РПД Б1.О.17 «Инженерная и компьютерная графика»



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Структура дисциплины:

| Индекс  | Наименование                      | Форма контроля  |       |                   |        |    |             |         | з.е.               |          | Часов в з.е. | Итого акад. часов  |             |                 |    |                  | Курс 1 |           |         |     |        |         |        |                  |      |           |         |     |        |         |        |                  |
|---------|-----------------------------------|-----------------|-------|-------------------|--------|----|-------------|---------|--------------------|----------|--------------|--------------------|-------------|-----------------|----|------------------|--------|-----------|---------|-----|--------|---------|--------|------------------|------|-----------|---------|-----|--------|---------|--------|------------------|
|         |                                   | Экз<br>а<br>мен | Зачет | Зачет<br>с<br>оц. | К<br>П | КР | Рефе<br>рат | РГ<br>Р | Экспе<br>р<br>тное | Фак<br>т |              | Экспе<br>р<br>тное | По<br>плану | Контакт<br>часы | СР | Кон<br>т<br>роль | Сем. 1 |           |         |     |        |         | Сем. 2 |                  |      |           |         |     |        |         |        |                  |
|         |                                   |                 |       |                   |        |    |             |         |                    |          |              |                    |             |                 |    |                  | з.е.   | Ито<br>го | Ле<br>к | Лаб | П<br>р | КР<br>П | СР     | Кон<br>т<br>роль | з.е. | Ито<br>го | Ле<br>к | Лаб | П<br>р | КР<br>П | С<br>Р | Кон<br>т<br>роль |
| Б1.О.17 | Инженерная и компьютерная графика |                 |       | 1                 |        |    |             | 1       | 4                  | 4        | 36           | 144                | 144         | 54              | 81 | 9                |        |           |         |     |        |         | 81     | 9                | 5    | 180       | 34      | 16  |        |         | 81     | 9                |

##### ОБОЗНАЧЕНИЯ:

##### Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз — экзамен;

##### Виды работ:

Контакт. — контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. — лекционные занятия;

Лаб. — лабораторные работы;

РГР — расчетно-графическая работа (реферат);

СР — самостоятельная работа студентов;

з.е. — объем дисциплины в зачетных единицах.

**Содержание дисциплины:**

| № | Наименование видов занятий и тематик, содержание   |
|---|--|
| 1 | <p>Лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:</p> <p>1.1. Тема: Изображение геометрических объектов в ортогональных проекциях. Введение. Цели и задачи предмета. Виды проецирования. Свойства параллельного проецирования. Комплексный чертёж Гаспара Монжа. Метод координат. Построение третьей проекции по двум заданным.</p> <p>1.2. Тема: Точки, прямые и плоскости на комплексном чертеже. Общее и частное положение точки. Общие правила ортогонального проецирования. Общие и частные положения прямых. Линии уровня. Понятие фронтали, горизонтали, профильной прямой. Общее и частное положение плоскостей. Плоскости уровня. Изображение геометрических объектов при помощи графических редакторов: Компас 3D, AutoCAD, SolidSQUAD</p> <p>1.3. Тема: Поверхности. Определитель поверхности. Поверхность вращения. Главные очерковые меридианы поверхностей и поверхностях вращения. Поверхность гранная. Точки и линии на гранных поверхностях. Изображение геометрических объектов при помощи графических редакторов.</p> <p>1.4. Тема: Аксонометрические изображения. Образование аксонометрических проекций. Изометрия. Построение аксонометрической проекции точки, окружности. Построение изометрии предмета по ортогональным проекциям.</p> <p>1.5. Изображения на комплексном чертеже ГОСТ2.305-68<br/>Виды основные и дополнительные. Создание видов при помощи графических редакторов. Виды ассоциативные.</p> <p>1.6. Тема: Правила нанесения размеров на комплексном чертеже. Общие правила нанесения размеров. Линии выносные и размерные. Размеры линейные, угловые. Размеры окружностей, дуг. Нанесение размеров при помощи графических редакторов.</p> <p>1.7. Тема: Сечение.<br/>Понятие сечений. Сечение вынесенное, наложенное, в разрыве. Редактирование чертежей. Изображение конструктивных особенностей изделий средствами компьютерной графики.</p> <p>1.8. Тема: Разрезы простые.<br/>Понятие и классификация простых разрезов в зависимости от расположения секущей плоскости. Разрезы вертикальные, горизонтальные, наклонные. Изучение функционала графических редакторов при изображении разрезов на чертеже.</p> <p>1.9. Тема: Разрезы сложные.<br/>Разрез ступенчатый. Разрез ломаный. Разрез местный. Принципы построения разрезов сложных средствами компьютерной графики.</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>1.10. Тема: Виды соединений.<br/>Соединения разъёмные. Соединения неразъёмные. Классификация. Особенности изображений соединений средствами компьютерной графики.</p> <p>1.11. Тема: Резьбовые соединения.<br/>Понятие резьбы. Резьба наружная, резьба внутренняя. Стандартные изделия, содержащие резьбу. Использование библиотек при выполнении резьбовых соединений.</p> <p>1.12. Тема: Чертежи деталей.<br/>Понятие эскизирования. Размеры конструктивных элементов деталей. Зависимость размеров от технологии изготовления деталей. Нанесение обозначений шероховатости поверхностей средствами компьютерной графики.</p> <p>1.13. Тема: Сборочные чертежи.<br/>Обзор возможностей современных графических редакторов при выполнении сборочных чертежей и заполнении спецификации. Детализация сборочного чертежа.</p> <p>1.14. Тема: Графическое оформление схем.<br/>Общие понятия об оформлении схем. Оформление схемы электрической принципиальной.</p> <p>1.15. Тема: Графическое оформление печатных плат.<br/>Правила выполнения чертежа печатной платы. Чертеж печатного узла. Автоматизированное выполнение чертежей печатных плат.</p> <p>1.16. Чертежи полупроводниковых интегральных микросхем.<br/>Понятие о конструкции ПИМС. Структура элементов ПИМС.</p> <p>1.17. Топологические чертежи ПИМС.<br/>Порядок выполнения чертежа совмещенной топологии ПИМС. Топологические чертежи отдельных слоев ПИМС. Автоматизированное выполнение ПИМС.</p> |
| 2 | <p>Лабораторные работы 8 шт. по 2 часа:</p> <p>2.1. Изучение интерфейса графического редактора Компас 3D V16. Построение простых фигур. Многоугольники.</p> <p>2.2. Построение деталей с сопряжением формы посредством графического редактора Компас 3D V16.<br/>Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p> <p>2.3. Построение 3D моделей геометрических форм посредством графического редактора Компас 3D V16.</p> <p>2.4. Построение видов основных. Виды ассоциативные графическом редактора</p>   |

|   |  |    |
|---|--|----|
|   | <p>Компас 3D V16.<br/>                 Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p> <p>2.5. Сечение вала. Изучение функций графического редактора по построению сечений.</p> <p>2.6. Выполнение детали с разрезами и ребром жесткости посредством графического редактора Компас 3D V16.<br/>                 Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p> <p>2.7. Автоматизированное выполнение чертежа печатной платы.</p> <p>2.8. Автоматизированное выполнение сборочного чертежа микросхемы.<br/>                 Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p>  |    |
| 4 | <p>Расчетно-графическая работа «Разработка конструкторской документации. Сборочный чертеж»</p>   |    |
| 5 | <p>Самостоятельная работа 1:<br/>                 1. Изучение интерфейса графических редакторов компьютерной графики. Теория построения простых фигур, деталей с сопряжением формы посредством графического редактора Компас 3D V16.<br/>                 Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p> <p>Самостоятельная работа 2:<br/>                 Изучение теории построения 3D моделей геометрических форм посредством графического редактора Компас 3D V16.<br/>                 Теория построения видов основных. Виды ассоциативные графическом редактора Компас 3D V16.<br/>                 Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p> <p>Самостоятельная работа 3:<br/>                 Изучение алгоритма построения сечений. Сечение вала. Изучение функций графического редактора по построению сечений.<br/>                 Выполнение детали с разрезами и ребром жесткости посредством графического редактора Компас 3D V16.<br/>                 Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p> <p>Самостоятельная работа 4:<br/>                 Изучение правил выполнения чертежа печатной платы.<br/>                 Теория автоматизированного выполнения сборочного чертежа микросхемы.<br/>                 Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p> |    |
|   | 5.1. Изучение материалов лекций  | 21 |
|   | 5.2. Подготовка к практическим занятиям  | -  |
|   | 5.3. Подготовка к лабораторным работам   | 16 |



|  |                                  |    |
|--|----------------------------------|----|
|  | 5.4. Расчетно-графическая работа | 44 |
|  | Всего:                           | 81 |
|  | 5.5. Экзамен                     | 9  |

**Текущий контроль:** Устный контрольный опрос по изученному теоретическому материалу и полученным практическим навыкам проводится лабораторных занятиях.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| № п/п | Виды учебных занятий                             | Образовательные технологии  |
|-------|--|---|
| 1.    | Лекции   | Интерактивная лекция (лекция-визуализация).<br>Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине.   |
| 2.    | Лабораторная работа                              | Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально.   |
| 3.    | Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная) | Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине). |
| 4.    | Контроль (экзамен)                               | Технология устного опроса.  |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией, закрепленной за дисциплиной  
 (примеры вопросов к защита лабораторных работ)

1. Каково основное назначение следующих линий: сплошной толстой — основной, штриховой, штрихпунктирной тонкой, сплошной тонкой?
2. Какие размеры имеет лист формата А4?
3. Сколько форматов А4 содержится в формате А3? В формате А2?
4. В чем заключается отличие в проведении центровых линий для окружностей диаметром до 12 мм и более 12 мм?
5. Если масштаб 1:2, то больше или меньше самого предмета будет его изображение на чертеже?
6. Какой будет величина изображения детали по отношению к ее величине, если масштаб 5:1?
7. Допускается ли применять масштабы, не предусмотренные стандартом?
8. На основании чего судят о размерах детали, изображенной на чертеже?

9. В каких единицах выражают линейные размеры на машиностроительных чертежах (если единица измерения не обозначена)?
10. Как по отношению к размерной линии располагают размерное число?
11. Какое расстояние оставляют между контуром изображения и размерной линией? Между параллельными размерными линиями?
12. Как понимать знак  $\varnothing$ , поставленный перед размерным числом?
13. Что означает знак R, нанесенный перед размерным числом?
14. С какой стороны следует читать размерное число, проставленное у вертикальной размерной линии?
15. Что называется проекцией?
16. Какие аксонометрические проекции Вам известны?
17. Как по отношению к плоскости проекций направлены проецирующие лучи при прямоугольном проецировании?
18. Что является проекцией точки?
19. При каком условии ребро предмета проецируется в точку и при каком в натуральную величину?
20. Будет ли ребро предмета, наклонно расположенное по отношению к плоскости проекций, изображаться в натуральную величину?
21. Как называются плоскости проекций П1, П2, П3?
22. Что называют комплексным чертежом?
23. Как называют проекции, полученные на плоскостях П1, П2, П3?
24. Что означает «проекционная связь»?
25. Чем эскиз отличается от чертежа?
26. На какие этапы делится работа по составлению эскиза?
27. Чем руководствуются при выборе положения детали для зарисовки главного вида?
28. Каков порядок зарисовки изображений детали?
29. Как определить, где и какие размеры нанести на эскизе?
30. Какое изображение называют сечением?
31. Для чего применяют сечения?
32. Как подразделяются сечения в зависимости от их расположения на чертеже?
33. Линиями какой толщины обводят контур наложенного и вынесенного сечения?
34. Как и для чего штрихуют сечения?
35. Показывают ли в сечении то, что расположено за секущей плоскостью?
36. В каких случаях сечение сопровождают надписью? Какие буквы используют для этого?
37. Как изображают линию сечения? Каково начертание разомкнутой линии?
38. Как показывают в сечении контур отверстия, если секущая плоскость проходит через ось тела вращения?
39. Как обозначают несколько одинаковых сечений, относящихся к одному предмету?
40. Где по отношению к обозначению сечения указывают символ "О при выполнении сечения с поворотом?
41. Для чего применяют на чертежах разрезы?
42. Какие изображения называют разрезами?
43. Какой разрез называют фронтальным?
44. Какой разрез называют профильным?
45. Какой разрез называют горизонтальным?
46. Какой разрез называют наклонным?

47. Какой разрез называют продольным и какой поперечным?
48. В каких случаях рекомендуется соединять часть вида и часть разреза?
49. Какой линией разделяют часть вида и часть разреза?
50. В каких случаях рекомендуется соединять половину вида и половину разреза?
51. Какой линией разделяют половину вида и половину разреза?
52. Нужно ли показывать на половине вида внутренние очертания предмета? и почему?
53. В чем особенность нанесения размеров на изображении, состоящем из половины вида и половины разреза?
54. Какой разрез называют местным?
55. Когда применяют местный разрез?
56. Какой линией ограничивают местный разрез? Допустимо ли совпадение этой линии с другими линиями чертежа?
57. Как подразделяются сложные разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?
58. Как обозначают сложные разрезы?
59. Всегда ли сложные разрезы надо обозначать?
60. Когда применяются сложные разрезы?
61. Как обозначают виды, расположенные вне проекционной связи?
62. В каких случаях применяют выносные элементы?
63. Как оформляют выносные элементы?
64. Какие условности позволяют сократить количество изображений?
65. Какими линиями изображается резьба на стержне (на виде)?
66. Какими линиями изображается резьба в отверстии в разрезе?
67. Какими линиями показывают резьбу в отверстии, если она изображена без разреза?
68. Как изображают резьбу на видах, перпендикулярных оси стержня или отверстия? Показывают ли фаску на этих видах?
69. Чем отличается обозначение метрической резьбы с крупным шагом от метрической резьбы с мелким шагом?
70. Какие группы размеров наносят на сборочном чертеже?
71. Какова последовательность чтения сборочного чертежа?
72. Из какого документа можно получить сведения об основных размерах стандартных изделий, изображенных на сборочном чертеже?
73. Чем обеспечивается точное черчение в Компас?
74. Каковы общие правила оформления схем?
75. Что такое ПИМС?
76. Что значит согласовать размеры?
77. В каких случаях пользуются схемами?
78. Для какой цели предназначаются принципиальные схемы?
79. Чем отличаются принципиальные схемы от монтажных?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (вопросы к зачету с оценкой)

1. ГОСТы по оформлению чертежа
2. Метод координат
3. Общее и частное положение точки.

- 4.Общее и частное положение прямых.
- 5.Линии уровня.
- 6.Проецирующие прямые.
- 7.Метод конкурирующих точек.
- 8.Определение видимости ребер пирамиды.
- 9.Задание плоскости на комплексном чертеже.
- 10.Общее и частное положение плоскостей. Принадлежность точки к плоскости.
- 11.Определитель поверхности.
- 12.Поверхности гранные, точки на поверхности пирамиды.
- 13.Оформление электрической принципиальной схемы.
- 14.Понятие о конструкции ПИМС.
- 15.Поверхности вращения. Главные очерковые меридианы.
- 16.Сечение цилиндра
- 17.Виды основные.
- 18.Виды дополнительные.
- 19.Классификация сечений.
- 20.Сечения наложенные.
- 21.Сечения вынесенные.
- 22.Классификация разрезов.
- 23.Разрезы простые.
- 24.Разрезы сложные.
- 25.Разрез ступенчатый.
- 26.Разрез ломаный.
- 27.Условное изображение резьбы.
- 28.Правила создания спецификации.
- 29.Правила нанесения размеров.
- 30.Болтовое соединение. Параметры.
- 31.Шпильное соединение. Параметры.
- 32.Чтение сборочного чертежа.
- 33.Структура элементов ПИМС.
- 34.Условное изображение резьбового соединения.
- 35.Параметры резьбы.
- 36.Соединения разъемные и неразъемные.
- 37.Правила нанесения размеров на детали с резьбой.
- 38.Порядок выполнения чертежа современной топологии ПИМС.

#### ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

«Разработка конструкторской документации. Сборочный чертеж»

1. Выполнить схему электрическую принципиальную. Формат А3. Перечень элементов совместить со схемой.
2. Выполнить чертеж печатной платы в масштабе 2:1 (для навесных элементов) и 4:1 (для элементов поверхностного монтажа). Формат А3.
3. Составить спецификацию на сборочную единицу. Выполнить сборочный чертеж в масштабе 2:1 (для навесных элементов) и 4:1 (для элементов поверхностного монтажа). Формат А3.

Исходные данные для выполнения ГРГ и образцы выполнения графических работ представлены в методических указаниях:

Гончарова И.А., Образцов С.А. Разработка конструкторской документации. Сборочный чертеж: Методические указания к расчетно-графической работе по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / И. А. Гончарова, С. А. Образцов — Смоленск: филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2019. — 48 с.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок — «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» (далее — пятибалльная система).

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

| Оценка по дисциплине  | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине  |
|---|---|
| «отлично»/<br>«зачтено (отлично)»/<br>«зачтено»                     | Выставляется обучающемуся, обнаружившему 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; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.<br>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «эталонный». |
| «хорошо»/<br>«зачтено (хорошо)»/<br>«зачтено»                       | Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.<br>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «продвинутый».  |
| «удовлетворительно»/<br>«зачтено (удовлетворительно)»/<br>«зачтено» | Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.<br>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «пороговый».                                    |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| «неудовлетворительно»<br>/ не зачтено | Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные 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. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.<br>Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы. |
|---------------------------------------|--|

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория А4: для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); стационарным проектором. Аудитория расположена по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (главный корпус).

Для проведения занятий лабораторного типа используется аудитория А8. Компьютерный класс лаборатории информатизации. Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Лаборатория оснащена персональными компьютерами (тип 1) в составе: системный блок: процессор Intel (R) Core (TM) i3-6100 CPU@ 3,70GHz ОЗУ 4,00ГБ. Монитор: ViewSonik 19. Мышь оптическая «Oklik» (30 учебных мест). Лаборатория расположена по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (главный корпус).

Для самостоятельной работы используется аудитория А8. Компьютерный класс лаборатории информатизации. Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Лаборатория оснащена персональными компьютерами (тип 1) в составе: системный блок: процессор Intel (R) Core (TM) i3-6100 CPU@ 3,70GHz ОЗУ 4,00ГБ. Монитор: ViewSonik 19. Мышь оптическая «Oklik» (30 учебных мест). Лаборатория расположена по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (главный корпус).

**Программное обеспечение:** Компас 3D V16.

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

**для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

**для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

**для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература.

1. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Н. М. Колесниченко, Н. Н. Черняева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0199-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108669>. — Режим доступа: для авториз. Пользователей: <https://e.lanbook.com/reader/book/108669/#1>

2. Миронова, Е. В. Инженерная графика: учебное пособие / Е. В. Миронова, Е. М. Новикова. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71490>. — Режим доступа: для авториз. пользователей <https://e.lanbook.com/book/71490?category=936>.

### Дополнительная литература.

1. Серга, Г. В. Инженерная графика для машиностроительных специальностей : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова ; под общей редакцией Г. В. Серги. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-3603-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная: <https://e.lanbook.com/book/119621>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/119621?category=936>

### Список авторских методических разработок.

1. Гончарова И.А., Образцов С.А. Разработка конструкторской документации. Сборочный чертеж: Методические указания к расчетно-графической работе по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / И. А. Гончарова, С. А. Образцов — Смоленск: филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, 2019. — 48 с.



