

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
«20» 08 2020 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 11 месяцев

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Смоленск

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

«25» июня 2020 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологических машин и оборудования»

«29» июня 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой «Технологических машин и оборудования»:

подпись

М.В. Гончаров
ФИО

«02» июля 2020 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Электроники и микропроцессорной техники»:

подпись

Якименко Игорь Владимирович
ФИО

«02» июля 2020 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 2020 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 наноэлектроника» 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	Знает: Как применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой документации с учетом требований нормативной документации Умеет: Применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой документации с учетом требований нормативной документации Владеет: 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	Знает: Как применять современные компьютерные технологии для подготовки конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации Умеет: Применять современные компьютерные технологии для подготовки конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации Владеет: Методами применения 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»



		ной документации
--	--	------------------

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

Индекс	Наименование	Форма контроля							з.е.		-	Итого акад. часов						Курс 1									
		Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Контр.	Реферат	РГР	Экспертное	Факт.		Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт. часы	СР	Контроль	Сессия 3									
																		з.е. на курсе	Итого	Лек.	Лаб.	ПР	КРП	СР	Контроль	Формы контр.	
Б1.О.17	Инженерная и компьютерная графика	1						1	5	5	36	180	180	12	159	9	5	180	8	4			159	9	эг		

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 4 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 чертеж Гаспара Монжа. Метод координат. Построение третьей проекции по двум заданным. Изображение геометрических объектов при помощи графических редакторов: Компас 3D, AutoCAD, SolidSQUAD</p> <p>1.2. Изображения на комплексном чертеже ГОСТ2.305-68. Виды основные и дополнительные. Создание видов при помощи графических редакторов. Виды ассоциативные. Сечения. Разрезы. 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>1.3. Тема: Виды соединений. Соединения разъёмные. Соединения неразъёмные. Классификация. Особенности изображений соединений средствами компьютерной графики. Резьбовые соединения. Понятие резьбы. Резьба наружная, резьба внутренняя. Стандартные изделия, содержащие резьбу. Использование библиотек при выполнении резьбовых соединений.</p> <p>1.4. Тема: Сборочные чертежи. Обзор возможностей современных графических редакторов при выполнении сборочных чертежей и заполнении спецификации. Графическое оформление схем. Общие понятия об оформлении схем. Оформление схемы электрической принципиальной. Графическое оформление печатных плат. Правила выполнения чертежа печатной платы. Чертеж печатного узла. Автоматизированное выполнение чертежей печатных плат. Чертежи полупроводниковых интегральных микросхем. Понятие о конструкции ПИМС. Структура элементов ПИМС. Топологические чертежи ПИМС. Порядок выполнения чертежа совмещенной топологии ПИМС. Топологические чертежи отдельных слоев ПИМС. Автоматизированное выполнение ПИМС.</p>						
2	<p>Лабораторные работы 2 шт. по 2 часа.</p> <p>2.1. Изучение интерфейса графического редактора Компас 3D V16. Построение простых фигур. Многоугольники.</p> <p>2.2. Автоматизированное выполнение чертежа печатной платы. Автоматизированное выполнение сборочного чертежа микросхемы. Текущий контроль – защита лабораторных работ.</p>						
4	<p>Расчетно-графическая работа «Разработка конструкторской документации. Сборочный чертеж»</p>						
5	<p>самостоятельная работа студентов:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">5.1. Изучение материалов лекций</td> <td style="text-align: right;">час.</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>5.2. Подготовка к практическим занятиям</td> <td style="text-align: right;">-</td> </tr> </table>	5.1. Изучение материалов лекций	час.		8	5.2. Подготовка к практическим занятиям	-
5.1. Изучение материалов лекций	час.						
	8						
5.2. Подготовка к практическим занятиям	-						

5.3. Подготовка к лабораторным работам	4
5.4. Расчетно-графическая работа	146
Всего:	158
5.5. Подготовка к экзамену	9

Текущий контроль: устный опрос по изученному теоретическому материалу и полученным практическим навыкам проводится на лабораторных занятиях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Лекции	Интерактивная лекция (лекция-визуализация). 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 (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса.

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

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (экзаменационная программа)

- 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, 2021. — 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
----------------------	--

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «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 принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «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. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне — «пороговый».
«неудовлетворительно»/ 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. 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 (ноутбук); 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> (дата обращения: 02.02.2021). — 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> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей <https://e.lanbook.com/book/71490?category=936>.

Дополнительная литература.

1. Курячая, Е. А. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Е. А. Курячая, О. В. Олейник. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-89764-860-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153556> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. <https://e.lanbook.com/book/153556?category=936>

2. 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> (дата обращения: 02.02.2021). — 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. Сборный 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, 2021. — 48 с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изме- нения в данный экземпляр	Дата внесения изме- нения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	изме- ненных	замене- ных	новых	аннулиро- ванных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10