



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института/

Энергетики и автоматизированных систем

С.И. Лукьянов

«_26_»_сентября_2018_г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИЕ

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль/ специализация) программы

«Электроника информационных и промышленных систем»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения


Заочная

Институт энергетика и автоматизированных систем
Кафедра электроники и микроэлектроники
Курс – 2
Семестр - 3


Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. N 218.

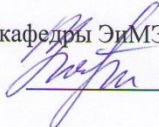
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры "Электроники и микроэлектроники" 06 сентября 2018 г., (протокол № 1).

Зав. кафедрой  С.И. Лукьянов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Энергетики и автоматизированных систем 26 сентября_2018 г. (протокол №_1).

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:



доцент кафедры ЭиМЭ канд. техн. наук
 Т.Д.Ю. Усатый /

Рецензент:

Начальник отдела инновационных разработок ЗАО «КОНСОМ ГРУПП», канд. техн. наук

 / А.Н. Панов /

Лист регистрации изменений и дополнения

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1.	8	Актуализация учебно - методического и информационного обеспечения дисциплины	05.09.2019 г. протокол №1	
2.	8	Актуализация учебно - методического и информационного обеспечения дисциплины	31.08.2020 г. протокол №1	

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Промышленная электроника».

Преподавание дисциплины «Введение в направление» ставит цель дать расширенную и упорядоченную в соответствии с хронологическим принципом характеристику и предпосылки возникновения открытий, а также содержание важнейших изобретений так или иначе связанных с современной электротехникой и электроникой. Изучение краткой биографии ученых и исследователей составляющих "золотой фонд" мировой науки. Настоящий курс является, основополагающей дисциплиной в системе профессионального образования, призванной сформировать и структурировать общий объем знаний студентов об истории развития электротехнических идей.

Дисциплина «Введение в направление» изучает в хронологической последовательности события и исторические факты, оказавшие значительное влияние на изучении электрических и магнитных явлений, в результате которых появилась новая область физики и далее новая наука электротехника неразрывно связанная с электроникой.

Цель преподавания данной дисциплины способствовать формированию и развитию у будущих специалистов исторической культуры повысить общекультурный уровень студентов и расширить их интеллектуальный кругозор в области истории.

1.2 Задачи изложения и изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины: осуществить разбор исторических предпосылок повлиявших на открытие основополагающих законов физики и электротехники.

2. Место дисциплины в структуре ОП подготовки бакалавра Б1.В.ДВ.09.01

Дисциплина «Введение в направление» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Промышленная электроника».

Курс «История электроники» являясь базовым историческим курсом, не требует специальных знаний и подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины (модуля) «Введение в направление»

обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
Знать	подразделы электроники как области физики; государственный стандарт по направлению подготовки «Электроника и нанoeлектроника»; квалификационные требования, предъявляемые к выпускнику по данному направлению;
Уметь:	осуществлять поиск информации проводить ее анализ и оценку; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа;
Владеть:	навыками публичной речи с приведением исторических фактов по предмету исследования и средствами информационных технологий для подготовки к занятиям на высоком уровне
ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	
Знать	общие принципы построения обучения специальности и характеристику основных видов деятельности выпускника; все этапы исторического развития и становления электроники как комплексной науки; выдающихся деятелей науки внесших значительный вклад в определении современной электроники как науки на высоком уровне;
Уметь:	пользоваться средствами информационных технологий в своей учебной деятельности на высоком уровне;
Владеть:	навыками публичной речи с приведением исторических фактов по предмету исследования и средствами информационных технологий для подготовки к занятиям на высоком уровне

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Введение в направление»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 единицы, 108 ч.

Контактная работа –8,7 акад. часов:

Аудиторная –8 акад. часов,

Внеаудиторная - 0,7 акад. часов;

лекции – 4 акад. часов, практические занятия – 4 акад. часов, 2 ч. интер., ВКНР-0,7

самостоятельная работа - 95,4 акад. часов,

подготовка к зачету – 3,9 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточног	структурный элемент компете

¹ Указываются в соответствии с учебным планом. Если вид работы, указанный в таблице не предусмотрен учебным планом, то из таблицы он удаляется.

		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия ²	самост. раб.		о контроля успеваемости	
1.1 Вводная лекция. Характеристика направления «Электроника и микроэлектроника». Виды профессиональной деятельности. Квалификационные требования.	1	1		1	12	Подготовка к практическим занятиям, датаскаутинг, изучение теоретического материала лекций, подготовка к публичному докладу.	Проверка рефератов и презентаций по выбранным темам (контрольная работа). Зачет.	ОПК -7, ПК-1 ЗУВ
1.2 История создания электростатики Первые представления об электричестве и магнетизме. Первые теории электричества. Исследования электричества.	1	1		1/1И	14			
1.3 История создания классической электродинамики Животное электричество Луиджи Гальвани. Первый гальванический элемент Алессандро Вольта. Изучение электрического тока и его действия. Электромагнетизм Андре Ампера. Открытие явления электромагнитной индукции. Создание теории электромагнитной индукции.	1	1		1	24			
1.4 Развитие электротехники в XIX веке Телеграф Шиллинга. Азбука Морзе. Первые электрические генераторы и двигатели. Первые электрические лампочки.	1	1		1/1 И	24			
1.5 Создание классической электродинамики и ее экспериментальное подтверждение Электродинамика Максвелла. Экспериментальное обоснование теории Максвелла. Изобретение радио.	1	1		1	24			
1.6 Открытие электрона и создание классической электронной теории Классическая электродинамика после Максвелла. Прохождение электрического тока через разряженные газы. Электронная теория Лоренца. Открытие электрона. Исследование свойств электрона. История создания и развития квантовой электроники Создание квантовой теории излучения. Трудности классической физики. Создание теории строения атома. Теория атома Нильса Бора. Создание квантовой механики. Эксперименты Девиссона и	1	1		1	23,4			

² Часы, отведенные на практические занятия в интерактивной форме указываются через дробь.

Раздел/ тема дисциплины	Курс ¹	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)				Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия ²	самост. раб.			
Джермера. История создание и развития полупроводниковой техники Первые электронные лампы. Кристаллические полупроводниковые элементы. Планарная технология интегральные схемы. Создание квантовых усилителей и генераторов.								
Итого по дисциплине		4		4 /2И	95,4		Промежуточный контроль (зачет)	

5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Введение в направление» используются *традиционная* и *модульно-компетентностная* технологии.

Для формирования знаний по дисциплине предусмотрены: *обзорные лекции* – для систематизации и закрепления знаний по дисциплине, *информационные* – для ознакомления со стандартами и справочной информацией, *лекции визуализации* – для наглядного представления способов решения задач, *проблемная* - для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

Для освоения дисциплины предусмотрено 2 ч. интерактивных занятий. Все практические занятия по разделу проводятся в *интерактивной форме* и предполагают публичные выступления и обсуждения, В рамках интерактивного обучения применяются *IT-методы* (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине; *совместная работа в малых группах* (2-3 студента) – индивидуальное обучение.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Основная часть заданий выполняется на занятиях. Самостоятельная работа предусматривает:

- подготовку к занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа с справочной литературой
- исправление ошибок, замечаний, оформление рефератов.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение заданий (лабораторных работ), подготовку к зачету; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной

литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление работ; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками разработчиков программного обеспечения по дисциплине.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (контрольные работы, задачи и лабораторные работы) по каждой теме дисциплины, *промежуточный* контроль в виде зачета 1 семестре.

Темы (разделы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля
Вводная лекция. Характеристика направления «Электроника и микроэлектроника». Виды профессиональной деятельности. Квалификационные требования.	Подготовка к зачету. Выполнение и оформление реферативных работ по индивидуальным темам.	Проверка и защита работ. Электронная презентация по выбранной теме. Зачет.
История создания электростатики		
История создания классической электродинамики		
Развитие электротехники в XIX веке		
Создание классической электродинамики и ее экспериментальное подтверждение		
Открытие электрона и создание классической электронной теории История создания и развития квантовой электроники История создание и развития полупроводниковой техники		

Практические занятия предполагают подготовку реферата и презентации.

Темы рефератов по дисциплине «Введение в направление»

1. Ядерная электроника.
2. Технология волоконно-оптической связи.
3. История создания и распространения сотовой связи.
4. Оптоэлектроника.
5. Магниторезонансная томография.
6. История создания и развития фирмы Philips. Выпускаемая продукция.
7. Защита информации в сетях.
8. Сетевые операционные системы.
9. Службы ОС Windows.
10. Системы на кристалле. История появления и развития.
11. Семейства биполярных интегральных схем.

12. Технологии и процессы изготовления интегральных схем.
13. Экологические источники энергии и способы ее получения.
14. История создания и развития ОС Windows.
15. Лазеры. Типы, характеристики и принцип действия, области применения.
16. Источники света. История создания, развития и их будущее.
17. Современные типы, конструкция и характеристики резисторов.
18. Современные типы, конструкция и характеристики конденсаторов.
19. История создания и развития фирмы Motorola. Выпускаемая продукция.
20. Средства отображения информации. Технологии, области применения, характеристики.
21. История создания и развития фирмы Siemens. Выпускаемая продукция.
22. Системы навигации. ГЛОНАСС. GPS.
23. Появление и развитие мехатроники. Область ее деятельности.
24. Современные микропроцессоры.
25. История создания электрических машин.
26. Развитие языков программирования. От создания до наших дней.
27. Поисковые интернет системы и технологии их работы.
28. Предпосылки развития и история создания радио.
29. Логическая и физическая организация файловых систем NTFS и FAT.
30. История появления транзистора.
31. Технология Wi-Fi. Создание и развитие.
32. Технология Flash памяти. Создание и развитие.
33. История создания и развития фирмы Intel. Выпускаемая продукция.
34. История создания и развития фирмы Apple. Выпускаемая продукция.
35. Современные стандарты качества. Области применения и организации осуществляющие надзор за их соблюдением.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		
Знать	подразделы электроники как области физики; государственный стандарт по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника»; квалификационные требования, предъявляемые к выпускнику по данному направлению;	<p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика направления «Электроника и наноэлектроника». Виды профессиональной деятельности. Квалификационные требования. 2. История создания электростатики Первые представления об электричестве и магнетизме. 3. Первые теории электричества. Исследования электричества. 4. История создания классической электродинамики. Животное электричество Луиджи Гальвани. 5. Первый гальванический элемент Алессандро Вольта. Изучение электрического тока и его действия. 6. Электромагнетизм Андре Ампера. Открытие явления электромагнитной индукции. Создание теории электромагнитной индукции. 7. Развитие электротехники в XIX веке). Телеграф Шиллинга. 8. Алфавит Морзе. Первые электрические генераторы и двигатели. Первые электрические лампочки. 9. Создание классической электродинамики и ее экспериментальное подтверждение. 10. Электродинамика Максвелла. Экспериментальное
Уметь:	осуществлять поиск информации проводить ее анализ и оценку;	<p style="text-align: center;">Публичное выступление и оформление реферативных работ по разделам дисциплины. Темы рефератов и презентаций по дисциплине «Введение в</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа;	<p>направление»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ядерная электроника. 2. Технология волоконно-оптической связи. 3. История создания и распространения сотовой связи. 4. Оптоэлектроника. 5. Магниторезонансная томография. 6. История создания и развития фирмы Philips. Выпускаемая продукция. 7. Защита информации в сетях. 8. Сетевые операционные системы. 9. Службы ОС Windows.
Владеть:	навыками публичной речи с приведением исторических фактов по предмету исследования и средствами информационных технологий для подготовки к занятиям на высоком уровне	<p>Публичное выступление и оформление реферативных работ по разделам дисциплины. Темы рефератов и презентаций по дисциплине «Введение в направление»</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Системы на кристалле. История появления и развития. 11. Семейства биполярных интегральных схем. 12. Технологии и процессы изготовления интегральных схем. 13. Экологические источники энергии и способы ее получения. 14. История создания и развития ОС Windows. 15. Лазеры. Типы, характеристики и принцип действия, области применения. 16. Источники света. История создания, развития и их будущее. 17. Современные типы, конструкция и характеристики резисторов. 18. Современные типы, конструкция и характеристики конденсаторов. 19. История создания и развития фирмы Motorola. Выпускаемая продукция. 20. Средства отображения информации. Технологии, области применения, характеристики.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования		
Знать	<p>общие принципы построения обучения специальности и характеристику основных видов деятельности выпускника;</p> <p>все этапы исторического развития и становления электроники как комплексной науки;</p> <p>выдающихся деятелей науки внесших значительный вклад в определении современной электроники как науки на высоком уровне;</p>	<p style="text-align: center;">Вопросы для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование теории Максвелла. Изобретение радио. 2. Открытие электрона и создание классической электронной теории. 3. Классическая электродинамика после Максвелла. Прохождение электрического тока через разряженные газы. 4. Электронная теория Лоренца. Открытие электрона. Исследование свойств электрона. 5. История создания и развития квантовой электроники. 6. Создание квантовой теории излучения. Трудности классической физики. Создание теории строения атома. 7. Теория атома Нильса Бора. Создание квантовой механики. 8. Эксперименты Девиссона и Джермера. 9. История создание и развития полупроводниковой техники. 10. Первые электронные лампы. Кристаллические полупроводниковые элементы. 11. Планарная технология интегральные схемы. 12. Создание квантовых усилителей и генераторов.
Уметь:	<p>пользоваться средствами информационных технологий в своей учебной деятельности на высоком уровне;</p>	<p style="text-align: center;">Публичное выступление и оформление реферативных работ по разделам дисциплины</p> <p style="text-align: center;">Темы рефератов и презентаций по дисциплине «Введение в направление»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История создания и развития фирмы Siemens. Выпускаемая продукция. Системы навигации. ГЛОНАС. GPS. 2. Появление и развитие мехатроники. Область ее деятельности. 3. Современные микропроцессоры. 4. История создания электрических машин. 5. Развития языков программирования. От создания до наших дней.
Владеть:	<p>навыками публичной речи с</p>	<p style="text-align: center;">Публичное выступление и оформление реферативных работ по разделам</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>приведением исторических фактов по предмету исследования и средствами информационных технологий для подготовки к занятиям на высоком уровне</p>	<p style="text-align: center;">дисциплины</p> <p style="text-align: center;">Темы рефератов и презентаций по дисциплине «Введение в направление»</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Поисковые интернет системы и технологии их работы. 7. Предпосылки развития и история создания радио. 8. Логическая и физическая организация файловых систем NTFS и FAT. 9. История появления транзистора. 10. Технология Wi-Fi. Создание и развитие. 11. Технология Flash памяти. Создание и развитие. 12. История создания и развития фирмы Intel. Выпускаемая продукция. 13. История создания и развития фирмы Apple. Выпускаемая продукция. 14. Современные стандарты качества. Области применения и организации осуществляющие надзор за их соблюдением.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в конце каждого семестра.

Методические указания для подготовки к зачету: для подготовки к зачету студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все графические листы и выполнить все контрольные работы.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Крутогин, Д. Г. История и методология науки и техники в области электроники и нанотехнологии : учебно-методическое пособие / Д. Г. Крутогин. — Москва : МИСИС, 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-87623-920-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116667/#1> (дата обращения: 22.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лозовский, В. Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность : учебное пособие / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3986-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/113943/#1> (дата обращения: 22.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература

1. Агеев, И. М. Физические основы электроники и нанoeлектроники : учебное пособие / И. М. Агеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4081-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/131007/#1> (дата обращения: 22.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Душин, А. Н. Электротехника и электроника. Электроника : учебное пособие / А. Н. Душин, М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : МИСИС, 2012. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/47474/#1> (дата обращения: 22.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Крутогин, Д. Г. История и методология науки и техники в области электроники и нанотехнологии : учебно-методическое пособие / Д. Г. Крутогин. — Москва : МИСИС, 2015. — 102 с. — ISBN 978-5-87623-920-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116667/#1> (дата обращения: 22.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Windows 7	Д-1227 от 8.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
КОМПАС 3D V16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
7 Zip	Свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
----------------	---------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные и методические пособия, разработанные кафедрой «Электроники и микроэлектроники» по данной дисциплине. Образцы работ студентов. Компьютерные классы университета с доступом интернет. Мультимедийные презентации по разделам дисциплины.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Аудитория для лекционных занятий	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Наглядные материалы и учебные модели для выполнения практических работ. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, КОМПАС 3D V16, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебного оборудования. Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.