

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 28 » апреля _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.15 Электроника

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств _____

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2018 _____

Объем дисциплины: 108/3 з.е. _____

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: зачет _____

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Кангин М.В., к.т.н., доцент _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ,
протокол от 03.04.2018 № 3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 20.04.2018 № 3
Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 28.04.2018 № 3
Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-40
Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	8
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	11
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	Ошибка! Закладка не определена.
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1 Учебная литература	15
6.2 Справочно-библиографическая литература	15
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	16
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	16
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ..	17
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	17
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	17
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	18
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	18
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Электроника» является овладение навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором режимов работы полупроводниковых устройств, аналоговых и цифровых интегральных схем, устройств функциональной электроники и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных производств

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- моделирование, анализ и синтез базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем и устройств функциональной электроники при их проектировании и эксплуатации;
- выбор полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристорных, фотоэлектрических и оптоэлектронных приборов и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Электроника» включена в перечень дисциплин обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Электротехника».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Электроника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Электроника» направлен на формирование элементов профессиональных компетенций ПК-2, ПК-16 и ПК-17, в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-2								
Сопротивление материалов								
Детали машин и основы конструирования								
Материаловедение								
Электроника								
Электротехника								
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности								
Технологическая практика								
ПК-16								
Теоретическая механика								
Материаловедение								
Оборудование машиностроительных производств								
Технология машиностроения								

САПР технологических процессов								
Режущий инструмент								
Электроника								
Электротехника								
Гидравлика								
Гидропневмоавтоматика								
Прикладная механика								
Техническая механика								
Технология инструментального производства								
Программирование на станках с ЧПУ								
Металлорежущие станки								
Технологическая практика								
ПК-17								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Информационные системы в инженерном деле								
Проектирование машиностроительного производства								
Гибкие автоматизированные производства								
Электроника								
Технология сборки								
Проектирование контрольно-измерительных средств								
Нормирование точности и технические измерения								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Аппаратные и программные средства систем управления								
Преддипломная практика								
Подготовка и защита ВКР								
Термическая обработка								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Электроника», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Знать: физику полупроводников и электронно-дырочных переходов; Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования физических процессов, протекающих в электронно-дырочных переходах при проектировании и эксплуатации базовых элементов аналоговых и цифровых устройств функциональной электроники; Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором режимов работы полупроводников и электронно-дырочных переходов в базовых элементах аналоговых и цифровых устройств функциональной электроники при их проектировании
ПК-16 способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знать: базовые элементы аналоговых и цифровых интегральных схем, принципы и устройства функциональной электроники; Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования, анализа и синтеза базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем и устройств функциональной электроники при их проектировании и эксплуатации; Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем, устройств функциональной электроники и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных производств
ПК-17 способностью участвовать в организации на машиностроительных	Знать: типы микропроцессоров и архитектуру вычислительных устройств; микропроцессорные системы и микроконтроллеры;

производства рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования, анализа и синтеза микропроцессорных устройств и микроконтроллеров при их проектировании и эксплуатации; Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором микропроцессорных устройств и микроконтроллеров и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных производств
---	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения/очно-заочного обучения /заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		6/6/3	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108/108	108/108/108	
1. Контактная работа:	62/22/22	62/22/22	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	58/18/18	58/18/18	
занятия лекционного типа (Л)	22/6/6	22/6/6	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	20/4/4	20/4/4	
лабораторные работы (ЛР)	16/8/8	16/8/8	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4/4	4/4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	46/86/86	46/86/86	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	28/68/68	28/68/68	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	18/18/18	18/18/18	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
6 семестр/6 семестр/3 семестр						
ПК-2, ПК-16, ПК-17	Раздел 1. Полупроводниковые элементы и основы микроэлектроники					
	Тема 1.1 Физические основы полупроводниковой электроники	8/2/2			4/11/11	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 1.2 Полупроводниковые диоды					
	Тема 1.3. Биполярные транзисторы					

Тема 1.4. Полевые транзисторы Тема 1.5. Тиристоры					
Практическая работа №1. Исследование свойств р-п перехода Практическая работа №2. Исследование свойств выпрямительных диодов Практическая работа №3. Исследование диодов Практическая работа №4. Исследование биполярных транзисторов Практическая работа №5. Исследование биполярных транзисторов Практическая работа №6. Исследование полевых транзисторов Практическая работа №7. Исследование тиристоры			2/2/4 2/2/4 2/-/- 2/-/- 2/-/- 2/-/- 4/-/-	4/11/11	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
Итого по 1 разделу	8/2/2		16/4/4	8/22/22	
Раздел 2. Основы схемотехники цифровых устройств					
Тема 3.1. Алгебра логики Тема 3.2. Ключевые схемы Тема 3.3. Логические элементы интегральных микросхем Тема 3.4. Дешифраторы и шифраторы Тема 3.5. Распределители и мультиплексоры Тема 3.6. Сумматоры Тема 3.7. Арифметико-логические устройства и матричные умножители Тема 3.8. Триггеры Тема 3.9. Счетчики Тема 3.10. Регистры	8/2/2			4/11/11	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
Практическая работа №8 Исследование логических элементов Лабораторная работа №1. Исследование RS-триггеров		8/-/-	4/-/-	4/11/11	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям [6.1.2], [6.2.1]
Итого по 2 разделу	8/2/2	8/-/-	4/-/-	8/22/22	
Раздел 3. Аналоговая схемотехника					
Тема 3.1 Усилители Тема 3.2 Операционные усилители Тема 3.3 Генераторы на основе операционных усилителей Тема 3.4 Компараторы, цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи	6/2/2			6/12/12	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
Лабораторная работа №2. Исследование операционных усилителей Лабораторная работа №3. Исследование компараторов		4/4/4 4/4/4		6/12/12	Подготовка к лабораторным занятиям [6.1.2], [6.2.1] [6.3.2]
Итого по 3 разделу	6/2/2	8/8/8	-/-/-	12/24/24	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления

	Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии
--	---

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Электроника» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-3 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля **ответил верно на 60% вопросов тестов и представил отчеты по всем практическим работам.**

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ПК-2 способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Знать: физику полупроводников и электронно-дырочных переходов	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования физических процессов, протекающих в электронно-дырочных переходах при проектировании и эксплуатации базовых элементов аналоговых и цифровых устройств функциональной электроники	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-8 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором режимов работы полупроводников и электронно-дырочных переходов в базовых элементах аналоговых и цифровых устройств функциональной электроники при их	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторных работ №№1-3 (см. табл. 4.2)

	проектировании			
ПК-16 способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знать: базовые элементы аналоговых и цифровых интегральных схем, принципы и устройства функциональной электроники	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования, анализа и синтеза базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем и устройств функциональной электроники при их проектировании и эксплуатации	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-8 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем, устройств функциональной электроники и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных производств	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторных работ №№1-3 (см. табл. 4.2)
ПК-17 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: типы микропроцессоров и архитектуру вычислительных устройств; микропроцессорные системы и микроконтроллеры	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
	Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования, анализа и синтеза микропроцессорных устройств и микроконтроллеров при их проектировании и эксплуатации	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-8 (см. табл. 4.2)
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором микропроцессорных устройств и микроконтроллеров и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторных работ №№1-3 (см. табл. 4.2)

*) за каждый тест назначается по 1 баллу; **) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
		2 балла	1 балл	0 баллов	
ПК-2 способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Знать: физику полупроводников и электронно-дырочных переходов	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
	Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования физических процессов, протекающих в	Представлен развер-	Представлен не пол-	Ответ на вопрос	Ответ на дополнительные

ПК-16 способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	электронно-дырочных переходах при проектировании и эксплуатации базовых элементов аналоговых и цифровых устройств функциональной электроники	нужный ответ на вопрос	нужный ответ на вопрос	отсутствует	вопросы
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором режимов работы полупроводников и электронно-дырочных переходов в базовых элементах аналоговых и цифровых устройств функциональной электроники при их проектировании	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-16 способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знать: базовые элементы аналоговых и цифровых интегральных схем, принципы и устройства функциональной электроники	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
	Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования, анализа и синтеза базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем и устройств функциональной электроники при проектировании и эксплуатации	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем, устройств функциональной электроники и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных производств	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-17 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: типы микропроцессоров и архитектуру вычислительных устройств; микропроцессорные системы и микроконтроллеры	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
	Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования, анализа и синтеза микропроцессорных устройств и микроконтроллеров при их проектировании и эксплуатации	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором микропроцессорных устройств и микроконтроллеров и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	

0 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
13 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
13 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
13 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

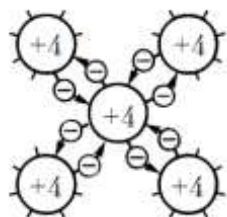
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

- выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
- тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

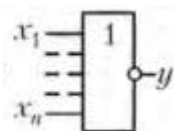
Раздел 1. Полупроводниковые элементы и основы микроэлектроники



На рисунке показана кристаллическая структура:

- 1) Чистого полупроводника;
- 2) Полупроводника с донорной примесью;
- 3) Полупроводника с акцепторной примесью;
- 4) Нет правильного ответа.

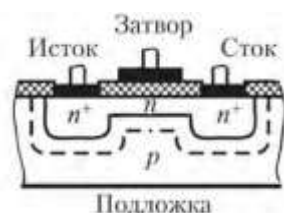
Раздел 2. Основы схемотехники цифровых устройств



На рисунке изображено условное обозначение:

- 1) Логической схемы выполняющей операцию И-НЕ;
- 2) Логической схемы выполняющей операцию ИЛИ-НЕ;
- 3) Логической схемы выполняющей операцию И;
- 4) Нет правильного ответа.

Раздел 3. Аналоговая схемотехника



На рисунке изображено устройство:

- 1) Полевого транзистора с управляющим р-п- переходом;

- 2) Полевого транзистора с изолированным затвором и встроенным каналом;
- 3) Полевого транзистора с индуцированным каналом;
- 4) Нет правильного ответа.

Типовые задания для практических занятий

Практическая работа №1. Исследование свойств р-п перехода

Задание: Определить контактную разность потенциалов ϕ_k р-п-перехода. Известны проводимости в п- и р- областях $\sigma_n = 3,2 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$ и $\sigma_p = 4,8 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$, а также подвижности электронов и дырок $\mu_n = 800 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$; $\mu_p = 250 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$.

Практическая работа №2 Исследование свойств выпрямительных диодов.

Задание. Определить ток, текущий в схеме, представленной на рисунок 1. Известна вольт-амперная характеристика диода (рисунок 2), $U_n=1\text{В}$, $R=1\text{кОм}$.

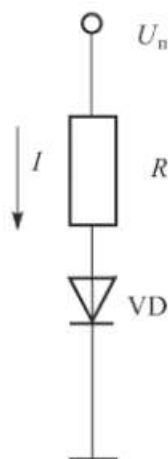


Рисунок 1—Схема включения диода.

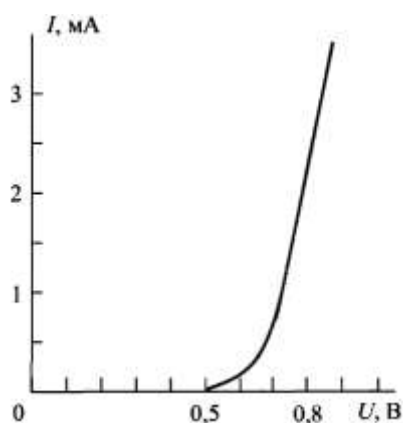


Рисунок 2 – Вольтамперная характеристика диода

Практическая работа №3 Исследование диодов

Задание: изучить характеристики и параметры диодов - выпрямительных, Шоттки, стабилитронов и светодиодов.

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №2 Исследование логических элементов

Задание: собрать схему исследования логических элементов; проверить работу логического элемента 2И-НЕ; снять передаточную характеристику логического элемента 2И-НЕ.

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

Электрофизические свойства полупроводников.

1. Р-п-переход и его свойства.
2. Полупроводниковые диоды.
3. Выпрямительные диоды.
4. Стабилитроны.
5. Диоды Шоттки.
6. Варикапы.
7. Светодиоды.
8. Фотодиоды.
9. Оптроны.
10. Биполярные транзисторы. Схема с общей базой.
11. Биполярные транзисторы. Схема с общим эмиттером.
12. Биполярные транзисторы. Схема с общим коллектором.
13. Полевые транзисторы с управляющим р-п-переходом.
14. Полевые транзисторы с изолированным затвором.
15. Тиристоры.

Аналоговая схемотехника

16. Усилители и их место в электронных устройствах. Основные параметры усилителей.
17. Каскады на биполярных транзисторах.
18. Отрицательная обратная связь в усилителях.
19. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
20. Операционные усилители. Свойства операционных усилителей.
21. Основные схемы включения операционных усилителей.
22. Мультивибратор.
23. Генератор пилообразного напряжения.
24. Компараторы, цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи
25. Цифроаналоговые преобразователи.
26. Аналого-цифровые преобразователи.

Основы схемотехники цифровых устройств

27. Алгебра логики и цифровые электронные схемы.
28. Ключевая схема на биполярном транзисторе.
29. Ключевая схема на комплементарных транзисторах.
30. Логические элементы интегральных микросхем.
31. Транзисторно-транзисторные логические элементы.
32. Логические элементы на КМОП-транзисторах.
33. Дешифраторы и шифраторы
34. Дешифраторы.
35. Шифраторы.
36. Распределители и мультиплексоры
37. Распределители.
38. Мультиплексоры.
39. Реализация логических функций на основе мультиплексоров.
40. Одноразрядный сумматор.
41. Многоразрядный сумматор.
42. Арифметико-логические устройства
43. Триггеры.
44. Триггер с установочными входами (RS-триггер).

Перечень заданий для подготовки к зачету

Задача 1. Определить ток, текущий в схеме, представленной на рисунок 1. Известна вольт-амперная характеристика диода (рисунок 2), $U_{\text{п}} = 1\text{В}$, $R = 1\text{кОм}$.

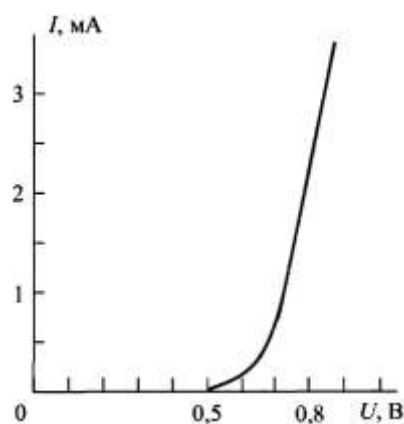
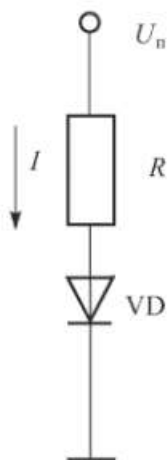


Рисунок 1.—Схема включения диода.

Рисунок 2 – Вольтамперная характеристика диода

Задача 2. Определить ток через нагрузку и относительную точность стабилизации АУСТ/УСТ в схеме рисунок 1. $U_{\text{п}} = 20\text{В} \pm 2\text{В}$, $R_{\text{б}} = R_{\text{н}} = 1\text{кОм}$, дифференциальное сопротивление стабилитрона $r_{\text{д}} = 20\text{Ом}$. Вольтамперная характеристика стабилитрона представлена на рисунке 2.

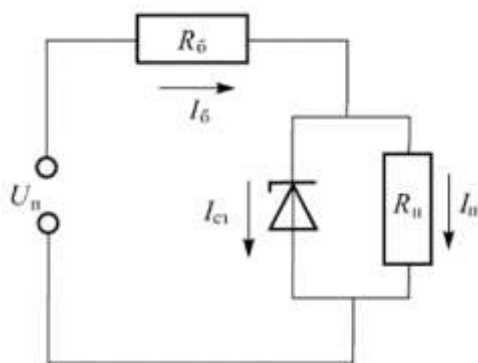


Рисунок 1–Схема включения диода.

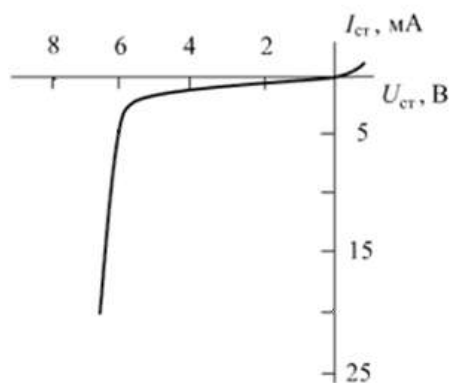


Рисунок 2 – Вольтамперная характеристика стабилитрона

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Электроника» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенций ПК-2, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПК-2					
Знать: физику полупроводников и электронно-дырочных переходов	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования физических процессов, протекающих в электронно-дырочных переходах при проектировании и эксплуатации базовых элементов аналоговых и цифровых устройств функциональной электроники	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором режимов работы полупроводников и электронно-дырочных переходов в базовых элементах аналоговых и цифровых устройств функциональной электроники при их проектировании	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ
ПК-16					
Знать: базовые элементы аналоговых и цифровых интегральных схем, принципы и устройства функциональной электроники	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация

				тельную деятельность	
Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования, анализа и синтеза базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем и устройств функциональной электроники при их проектировании и эксплуатации	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором базовых элементов аналоговых и цифровых интегральных схем, устройств функциональной электроники и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных производств	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ
ПК-17					
Знать: типы микропроцессоров и архитектуру вычислительных устройств; микропроцессорные системы и микроконтроллеры	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснить полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснить полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: самостоятельно решать задачи моделирования, анализа и синтеза микропроцессорных устройств и микроконтроллеров при их проектировании и эксплуатации	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с рациональным выбором микропроцессорных устройств и микроконтроллеров и режимов их работы в системах управления и контроля машиностроительных	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 **Никулин В. И.** Электроника : учебное пособие / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов, Д. Н. Резеньков. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 198 с. – ISBN 978-5-4497-0520-4. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94213.html>, по паролю.

6.1.2 **Шошин Е. Л.** Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / Е. Л. Шошин. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 238 с. – ISBN 978-5-4497-0508-2. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100742.html> по паролю.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 **Сурина Н.В.** Электроника : учебное пособие / Сурина Н.В.. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. – 104 с. – ISBN 978-5-87623-959-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/64196.html>, по паролю.

6.2.2 **Ситникова С.В.** Сборник задач по дисциплине «Электроника» : учебно-методическое пособие / Ситникова С.В., Арефьев А.С.. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 60 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/71877.html>, по паролю.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 **Кангин М.В.** Основы электроники: Методические указания к проведению лабораторных и практических работ по курсу «Электроника» для студентов всех форм обучения направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: М.В. Кангин. – Нижний Новгород, 2015.– 28 с.

6.3.2 **Горденко Д.В.** Электротехника и электроника: практикум / Горденко Д.В., Никулин В.И., Резеньков Д.Н.. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 123 с. – ISBN 978-5-4486-0082-1. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/70291.html>, по паролю.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 Не требуется.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
112 - Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	13 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

Зам. директора по УР _____
(подпись) Шурыгин А.Ю.

Согласовано:

Начальник УО _____
(подпись) Мельникова О.Ю.

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____
(подпись) Старостина О.Н.