

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АПИ НГТУ:

_____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

« 22 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Применение пакетов прикладных программ в проектировании электронных средств
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
(код и наименование направления подготовки)

Направленность: Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2020

Объем дисциплины: 144 / 4
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: экзамен
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: КиТ РЭС
(аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик: КиТ РЭС
(аббревиатура кафедры)

Разработчик(и): Малеев Д.В.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас
2021г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017г. № 956 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 09.06.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 15.06.2021 г. № 8

Заведующий кафедрой _____ Ямпурин Н.П.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ, протокол от 22.06.2021 г. № 15

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

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 11.04.03-06

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).....	7
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания ...	9
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	13
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	13
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	15
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1 Основная литература.....	17
6.2 Дополнительная литература.....	17
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	17
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	17
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	18
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	19
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	19
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	20
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	20
10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	20
10.5 Методические указания по обеспечению образовательного процесса.....	20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС» изучение современных средств компьютерного моделирования типовых узлов электроники, методов синтеза типовых узлов с заданными параметрами и анализа готовых узлов для вычисления их характеристик, получение теоретических знаний и практических навыков применения программных комплексов в проектировании ЭС

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

К основным задачам освоения дисциплины относятся:

- ознакомление с основными понятиями и терминологией средств компьютерного моделирования;
- ознакомление с областями применения рассматриваемых пакетов прикладных программ;
- приобретение умений анализа и синтеза узлов ЭС с помощью пакетов прикладных программ;
- освоение навыков создания моделей для исследования характеристик отдельных узлов ЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС» включена в перечень дисциплин вариативной 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: «Иностранный язык для научно-исследовательской работы», «Математическое моделирование устройств и систем», «Компьютерные технологии в науке и образовании» и «Современные технологии электронных средств».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС», необходимы при прохождении проектно-технологической практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС» 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 «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС» направлен на формирование элементов общепрофессиональных и профессиональных компетенций ОПК-4 и ПКС-2 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра			
	1	2	3	4
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач				
Научно-исследовательская работа				
Математическое моделирование устройств и систем				
Применение пакетов прикладных программ в проектировании электронных средств				
Обеспечение информационной безопасности в инфокоммуникациях				
Компьютерное и схемотехническое проектирование электронных средств				
Технологическая (проектно-технологическая) практика				
Выполнение и защита ВКР				
ПКС-2. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований				
Иностранный язык для научно-исследовательской работы				
Современные технологии электронных средств				
Элементы теории конформных отображений для ЭС				
Проектирование микроэлектронных устройств				
Схемотехническое проектирование				
Математическое моделирование устройств и систем				
Применение пакетов прикладных программ в проектировании электронных средств				
Патентоведение				
САПР в электронике				
Кадровый менеджмент				
Обеспечение информационной безопасности в инфокоммуникациях				
Коммерциализация результатов научных исследований и разработок				
Компьютерное и схемотехническое проектирование электронных средств				
Объектно-ориентированное программирование				
Проектно-технологическая практика				
Преддипломная практика				
Выполнение и защита ВКР				

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС», 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	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ИОПК-4.3. Использует современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения.	Знать: Основные принципы построения моделей, принципы выбора базовых блоков и библиотек, возможности сопряжения базовых блоков.	Уметь: Создавать модели с заданными характеристиками на основе структурных схем и технической документации, производить измерения параметров в различных точках системы с использованием математического аппарата.	Владеть: Понятиями современных программных средств моделирования Навыками настройки базовых блоков и системы моделирования в целом.
ПКС-2. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ИПКС-2.2. Использует стандартные и специализированные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электронной техники различного функционального назначения.	Знать: Возможности современных специализированных средств в отношении проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.	Уметь: Создавать проекты в стандартных и специализированных программных средствах и наполнять их данными с целью моделирования приборов, схем, устройств и установок электронной техники различного функционального назначения.	Владеть: Понятиями стандартных и специализированных программных средств Навыками выделения основных параметров проектируемых объектов, имеющих значение в составе разрабатываемых моделей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. или 144 часа, 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 очной / очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
Формат изучения дисциплины		2 семестр / 2 семестр
с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144/144	144/144
1. Контактная работа:	44/34	44/34
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	38/28	38/28
занятия лекционного типа (Л)	8/4	8/4
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	14/16	14/16
лабораторные работы (ЛР)	16/8	16/8
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/6	6/6
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	–	–
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2
2. Самостоятельная работа (СРС)	100/110	100/110
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.)	64/74	64/74
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/36
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	–	–

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/очно-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		
2 семестр / 2 семестр						
ОПК-4 ИОПК-4.3 ПКС-2 ИПКС-2.2	Раздел 1. Дискретизация сигналов					
	Тема 1.1 Дискретизация сигналов	2/1,5			4/6	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
	Лабораторная работа №1. Дискретизация сигнала		1		4/5	
	Лабораторная работа №2. Дискретизация сигнала с предварительной фильтрацией		1		4/5	
	Итого по 1 разделу	2/1,5	2/2		12/16	

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		
ОПК-4 ИОПК-4.3 ПКС-2 ИПКС-2.2	Раздел 2. Квантование сигнала					
	Тема 2.1 Квантование сигнала	2/1,5			4/6	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
	Лабораторная работа №3. Квантование сигнала с усечением		1		4/5	
	Лабораторная работа №4. Квантование сигнала с округлением		1		4/5	
	Итого по 2 разделу	2/1,5	2/2		12/16	
ОПК-4 ИОПК-4.3 ПКС-2 ИПКС-2.2	Раздел 3. Дискретные линейные фильтры					
	Тема 3.1 Дискретные линейные фильтры	2/1,5			4/6	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
	Лабораторная работа №5. Синтез рекурсивных цифровых фильтров		2		4/5	
	Лабораторная работа №6. Синтез нерекурсивных цифровых		2		4/5	
	Итого по 3 разделу	2/1,5	4/2		12/16	
ОПК-4 ИОПК-4.3 ПКС-2 ИПКС-2.2	Раздел 4. Дискретное преобразование Фурье					
	Тема 4.1 Дискретное преобразование Фурье	2/1,5			6/7	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
	Лабораторная работа №7. Быстрое преобразование Фурье с использованием весовых функций		2		6/7	
	Итого по 4 разделу	2/1,5	2/2		12/14	
ОПК-4 ИОПК-4.3 ПКС-2 ИПКС-2.2	Раздел 5. Адаптивная фильтрация					
	Тема 5.1 Адаптивная фильтрация	2/2			4/6	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам.
	Лабораторная работа №8. Моделирование процесса идентификации системы		2		4/2	
	Лабораторная работа №9. Моделирование процесса идентификации обратной характеристики системы		2		4/2	
	Лабораторная работа №10. Моделирование компенсатора помехи с использованием адаптивного фильтра		2		4/2	
	Итого по 5 разделу	2/1,5	6/4		16/12	
	ИТОГО за семестр	8/4	14/16	16/8	64/74	
	ИТОГО по дисциплине	8/4	14/16	16/8	64/74	

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 4.3.

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, лабораторные работы	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 «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС» проводятся преподавателем дисциплины.

На лекциях оценивается посещаемость студентом лекции, активность участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов, индивидуальные выступления по заданным на самостоятельное рассмотрение темам.

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

Тесты по разделам содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 30 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся лабораторные работы и практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении лабораторного и практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на предложенные преподавателем контрольные вопросы устно или в письменном виде в конце отчета.

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 набрал в ходе текущего контроля по ПКС-2 не менее 3 баллов (1 балл – по результатам тестирования, 2 балла – по результатам выполнения лабораторных работ и практических заданий).

По итогам освоения дисциплины «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает тестирование по всем разделам дисциплины с использованием СДО MOODLE. Контрольный тест содержит по 10 тестовых вопросов или заданий, время на проведение тестирования 30 минут. На каждый тест дается 1 попытка.

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

*Количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания				Форма контроля
			1 критерий – отсутствие усвоения	2 критерий – не полное усвоение	3 критерий – хорошее усвоение	4 критерий – отличное усвоение	
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ИОПК-4.3. Использует современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения.	Знания:	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	а) Контроль участия в дискуссиях на лекциях б) Проверка конспектов лекций в) Тестирование в СДО MOODLE
		Основные принципы построения моделей, принципы выбора базовых блоков и библиотек, возможности сопряжения базовых блоков.	а) отсутствие участия в обсуждении вопросов б) конспект по заданным на самостоятельное рассмотрение темам не составлен в) верно выполнено <40% тестовых вопросов	а) единичное высказывание в обсуждении вопросов б) составлен не полный конспект по заданным на самостоятельное рассмотрение темам в) верно выполнено ≥40%, но < 60% тестовых вопросов	а) активное участие в обсуждении вопросов б) составлен полный, но логически не связанный конспект по заданным на самостоятельное рассмотрение темам в) верно выполнено ≥60%, но <80% тестовых вопросов	а) высказывает неординарные суждения в дискуссиях б) составлен полный, логически связанный конспект по заданным на самостоятельное рассмотрение темам в) верно выполнено ≥80% тестовых вопросов	
		Умения:	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	Контроль выполнения и защиты лабораторных работ
		Создавать модели с заданными характеристиками на основе структурных схем и технической документации, производить измерения параметров в различных точках системы с использованием математического аппарата.	Студент не демонстрирует умения самостоятельно выполнять индивидуальное задание, обосновать свои суждения при защите отчета	Студент не уверенно демонстрирует умения самостоятельно выполнять индивидуальное задание, обосновать свои суждения при защите отчета	Студент демонстрирует умения самостоятельно выполнять индивидуальное задание (в полном объеме, вовремя, с незначительными замечаниями), обосновать свои суждения при защите отчета	Студент уверенно демонстрирует умения самостоятельно выполнять индивидуальное задание (правильно, вовремя, в полном объеме), уверенно обосновать свои суждения при защите отчета	
		Навыки (при наличии):	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	Контроль выполнения и защиты лабораторных работ
		Понятиями современных программных средств моделирования. Навыками настройки базовых блоков и системы моделирования в целом.	Студент не владеет самостоятельными навыками выполнения индивидуального задания в рамках профессиональной деятельности	Студент неуверенно владеет самостоятельными навыками выполнения и оформления индивидуального задания в рамках профессиональной деятельности	Студент хорошо владеет самостоятельными навыками своевременного выполнения и оформления индивидуального задания, критического анализа и формулировки выводов в рамках профессиональной деятельности	Студент уверенно владеет самостоятельными навыками своевременного выполнения и оформления индивидуального задания, критического анализа и формулировки выводов (рекомендаций) в рамках профессиональной деятельности	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания				Форма контроля
			1 критерий – отсутствие усвоения	2 критерий – не полное усвоение	3 критерий – хорошее усвоение	4 критерий – отличное усвоение	
ПКС-2 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ИПКС-2.2. Использует стандартные и специализированные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электронной техники различного функционального назначения.	Знания:	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	а) Контроль участия в дискуссиях на лекциях б) Проверка конспектов лекций в) Тестирование в СДО MOODLE
		Возможности современных специализированных средств в отношении проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.	а) отсутствие участия в обсуждении вопросов б) конспект по заданным на самостоятельное рассмотрение темам не составлен в) верно выполнено <40% тестовых вопросов	а) единичное высказывание в обсуждении вопросов б) составлен не полный конспект по заданным на самостоятельное рассмотрение темам в) верно выполнено ≥40%, но < 60% тестовых вопросов	а) активное участие в обсуждении вопросов б) составлен полный, но логически не связанный конспект по заданным на самостоятельное рассмотрение темам в) верно выполнено ≥60%, но <80% тестовых вопросов	а) высказывает неординарные суждения в дискуссиях б) составлен полный, логически связанный конспект по заданным на самостоятельное рассмотрение темам в) верно выполнено ≥80% тестовых вопросов	
		Умения:	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	Контроль выполнения и защиты лабораторных работ
		Создавать проекты в стандартных и специализированных программных средствах и наполнять их данными с целью моделирования приборов, схем, устройств и установок электронной техники различного функционального назначения.	Студент не демонстрирует умения самостоятельно выполнять индивидуальное задание, обосновать свои суждения при защите отчета	Студент не уверенно демонстрирует умения самостоятельно выполнять индивидуальное задание, обосновать свои суждения при защите отчета	Студент демонстрирует умения самостоятельно выполнять индивидуальное задание (в полном объеме, вовремя, с незначительными замечаниями), обосновать свои суждения при защите отчета	Студент уверенно демонстрирует умения самостоятельно выполнять индивидуальное задание (правильно, вовремя, в полном объеме), уверенно обосновать свои суждения при защите отчета	
		Навыки (при наличии):	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	Контроль выполнения и защиты лабораторных работ
		Понятия стандартных и специализированных программных средств Навыки выделения основных параметров проектируемых объектов, имеющих значение в составе разрабатываемых моделей.	Студент не владеет самостоятельными навыками выполнения индивидуального задания в рамках профессиональной деятельности	Студент неуверенно владеет самостоятельными навыками выполнения и оформления индивидуального задания в рамках профессиональной деятельности	Студент хорошо владеет самостоятельными навыками своевременного выполнения и оформления индивидуального задания, критического анализа и формулировки выводов в рамках профессиональной деятельности	Студент уверенно владеет самостоятельными навыками своевременного выполнения и оформления индивидуального задания, критического анализа и формулировки выводов (рекомендаций) в рамках профессиональной деятельности	

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

Код и индикаторы достижения компетенций	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания				Показатели контроля успеваемости
		1 критерий – отсутствие усвоения	2 критерий – не полное усвоение	3 критерий – хорошее усвоение	4 критерий – отличное усвоение	
ОПК-4 ИОПК-4.3	<i>Знания:</i>	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
	Основные принципы построения моделей, принципы выбора базовых блоков и библиотек, возможности сопряжения базовых блоков.	а) не правильный ответ на 50% вопросов б) отказ от ответа	правильный ответ более чем на 50% и менее чем на 70% вопросов	правильный ответ более чем на 70% и менее чем на 90% вопросов	правильный ответ более чем на 90% вопросов	Ответ на теоретические тестовые задания
ПКС-2 ИПКС-2.2	<i>Знания:</i>	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
	Возможности современных специализированных средств в отношении проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.	а) не правильный ответ на 50% вопросов б) отказ от ответа	правильный ответ более чем на 50% и менее чем на 70% вопросов	правильный ответ более чем на 70% и менее чем на 90% вопросов	правильный ответ более чем на 90% вопросов	Ответ на теоретические тестовые задания

Промежуточная аттестация по дисциплине пройдена, если слушатель набрал не менее 2 баллов за экзамен.

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Таблица 5.2. Соответствие набранным баллам и оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)		
Баллы за текущую успеваемость**	Баллы за промежуточную аттестацию	Оценка
	Суммарное количество баллов***	
0 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
6 баллов	1..2 балла	«удовлетворительно»
12 баллов	3..4 балла	«хорошо»
18 баллов	5..6 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 лабораторных работ (выполнение заданий по вариантам с использованием ПК, ответы на контрольные вопросы) и практических заданий (решение задач, ответы на контрольные вопросы), оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям;
- тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые контрольные вопросы для лабораторных работ

Лабораторная работа №2. Дискретизация сигнала с предварительной фильтрацией.

1. Как изменяется спектр сигнала при дискретизации?
2. Как уменьшить искажения вследствие дискретизации сигнала?
3. Можно ли использовать цифровой фильтр для ослабления эффекта наложения?
4. Как изменяется спектр бесконечной последовательности прямоугольных импульсов при ограничении длины последовательности?
5. Чем отличается спектр последовательности импульсов от спектра одиночного импульса?
6. Объясните причину, по которой на практике частоту дискретизации несколько увеличивают по сравнению с частотой Найквиста.

Лабораторная работа №9. Моделирование процесса идентификации обратной характеристики системы

1. Пользуясь передаточными функциями элементов, представляющих в работе идентифицируемую систему, укажите вид обратных импульсных характеристик. Сравните эти характеристики с идентифицированными характеристиками.
2. Помехи какой частоты будут усиливаться фильтром, выравнивающим характеристику рассмотренного в работе аналогового элемента?
3. Объясните, почему физически не реализуется аналоговый элемент, у которого порядок многочлена в числителе передаточной функции больше порядка многочлена в знаменателе?

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №3. Квантование сигнала с усечением

1. Запустите программное обеспечение MatLab и среду моделирования SimuLink. Соберите схему, приведенную на рис. 7, и установите следующие начальные значения параметров элементов.
- Блок Spectrum Scope: размер буфера - 4096, перекрытие буфера – 0, длина БПФ – 4096.

- Блок Signal Generator: сигнал синусоидальный, амплитуда – 1, частота - 100 Гц.
- Блок Zero-Order Hold: частота дискретизации – 10 кГц.
- Блок Gain: усиление 1/T, T – время моделирования.
- Блоки АЦП и ЦАП: peak – 1, bits – 2.

2. Исследуйте зависимость дисперсии и максимального значения ошибки квантования от числа разрядов (параметр bits) квантующего устройства. Сравните теоретические и экспериментальные значения дисперсии ошибки.

3. Оцените чувствительность дисперсии к небольшим изменениям частоты входного сигнала и частоты дискретизации, а также к уменьшению амплитуды входного сигнала, при двух значениях параметра bits. В отчете укажите максимальные и минимальные значения дисперсии и параметры элементов модели, при которых эти значения были получены.

4. В отчете приведите характерные примеры спектров и осциллограмм сигнала ошибки квантования, позволяющие сделать заключение о влиянии параметров элементов системы на частоты и амплитуды гармоник сигнала ошибки квантования.

5. Сделайте выводы и ответьте на контрольные вопросы.

Лабораторная работа №7. Быстрое преобразование Фурье с использованием весовых функций.

1. Запустите программное обеспечение MatLab и среду моделирования SimuLink. Соберите схему согласно рис. 14 и установите следующие начальные значения параметров блоков.

- Блок Sine Wave – амплитуда 1, частота 1000 Гц, интервал дискретизации 1/8000, сигнал действительный.

- Блок Buffer – размер буфера $N = 8$.

- Блок Window – тип окна прямоугольный (Boxcar).

- Блок Vector Scope – шкала по оси Y в дБ, частотный диапазон 0-Fs/2.

2. Запустите процесс моделирования. Убедитесь в том, что шаг дискретизации спектра по частоте равен $F_s/N = 1$ кГц ($F_s = 8$ кГц), а уровень боковых лепестков спектра пренебрежимо мал. В отчете представьте график спектра с указанием дискретных отсчетов.

3. Установите частоту сигнала f с блока Sine Wave согласно заданию (табл.3). Изменяя частоту в пределах $f = 200$ Гц, исследуйте влияние соотношения длительности и периода дискретного гармонического сигнала на его спектр. Постройте графики зависимостей ширины спектра на уровне 5 дБ от частоты сигнала, при $N = 32$ и $N = 64$. Выясните, при каких частотах гармонического сигнала наблюдается наиболее сильное растекание спектра и насколько близки это частоты к значениям $(m+0,5)F_s/N$, m – целое число. Приведите примеры графиков спектров с разной степенью растекания спектра.

Табл.3

№ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

f , кГц 1 1,25 1,5 1,75 2 2,25 2,5 2,75 3 3,25

4. При $N = 64$ исследуйте влияние окон разного типа на спектр гармонического сигнала с частотой $f + 0,5 F_s/N$. Для оценки степени растекания спектра при разных типах окон заполните табл. 4, где $S(0)$ и $S(F_s/2)$ – амплитуды гармоник с частотами 0 и $F_s/2$, Δ – ширина спектра на уровне 0 дБ, Δ_1 – ширина спектра на уровне - 10 дБ.

Табл.4.

Тип окна $S(0)$ $S(F_s/2)$ Δ (0 дБ) Δ_1 (-10 дБ)

В отчете приведите примеры спектров, полученных при использовании разных окон.

5. Задайте объем буфера $N = 256$. Подключите к блоку Add блок Sine Wave 2 – генератор «слабой» гармоники с частотой дискретизации 8 кГц. Определите минимальные амплитуды обнаруживаемых в спектре сигнала слабых гармоник, отличающихся по частоте на 100 и 300 Гц от «сильной» гармоники с амплитудой 1 и частотой $\approx f + 0,5 F_s/N$, при использовании окон разных типов, в том числе прямоугольного окна. Укажите типы окон, которые, по вашему мнению, наиболее целесообразно использовать, и обоснуйте этот выбор.

6. Сделайте выводы и ответьте на контрольные вопросы.

Типовые тестовые задания

Раздел 2. Квантование сигналов

1. Имеется 8-битный АЦП, использующий метод квантования с округлением. АЦП работает в диапазоне входных напряжений 0..1 В. Входной сигнал равен 0,35 В. Какое значение будет на выходе АЦП?

2. Имеется 8-битный АЦП, использующий метод квантования с усечением. АЦП работает в диапазоне входных напряжений 0..1 В. Входной сигнал равен 0,35 В. Чему равна максимальная ошибка квантования?

Раздел 3. Преобразование Фурье

1. Что такое растекание спектра?

2. Для каких целей используется оконная функция при выполнении ДПФ?

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

Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации

Итоговый тест для проведения промежуточной аттестации обучающихся сформирован в системе MOODLE и находится в свободном доступе на странице курса «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=41>

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в MOODLE

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
32	10	30

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Применение пакетов прикладных программ в проектировании ЭС» 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 и 5.3, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенций ОПК-4 и ПКС-2, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

Таблица 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»	
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач					
ИОПК-4.3. Использует современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения.					
Знать: Основные принципы построения моделей, принципы выбора базовых блоков и библиотек, возможности сопряжения базовых блоков.	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	Контроль участия в дискуссиях на лекциях. Проверка конспектов лекций. Тестирование. Промежуточная аттестация.
Уметь: Создавать модели с заданными характеристиками на основе структурных схем и технической документации, производить измерения параметров в различных точках системы с использованием математического аппарата.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение и защита заданий лабораторной работы. Выполнение и защита практических заданий. Промежуточная аттестация.
Владеть навыками: Понятиями современных программных средств моделирования. Навыками настройки базовых блоков и системы моделирования в целом.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение и защита заданий лабораторной работы. Выполнение и защита практических заданий.
ПКС-2. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований					
ИПКС-2.2. Использует стандартные и специализированные программные средства для компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электронной техники различного функционального назначения.					
Знать: Возможности современных специализированных средств в отношении проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.	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	Контроль участия в дискуссиях на лекциях. Проверка конспектов лекций. Тестирование. Промежуточная аттестация.
Уметь: Создавать проекты в стандартных и специализированных программных средствах и наполнять их данными с целью моделирования приборов, схем, устройств и установок электронной техники различного функционального назначения.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение и защита заданий лабораторной работы. Выполнение и защита практических заданий. Промежуточная аттестация.
Владеть навыками: Понятия стандартных и специализированных программных средств. Навыки выделения основных параметров проектируемых объектов, имеющих значение в составе разрабатываемых моделей.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение и защита заданий лабораторной работы. Выполнение и защита практических заданий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Д.М. Фомин Т.Е. Жилина. Моделирование в MATLAB/Simulink и SCILAB/Scicos: учеб. пособие / Д.М. Фомин, Т.Е. Жилина; под ред. П.В.Пакшина. Нижегород. гос.техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – 2-е изд., испр. – Н.Новгород. 2012 – 280 с

6.1.2 Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2002.

6.1.3 Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов. – М.: Изд. КоронаВек. 2015. – 656 с.

6.1.4 Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. / С.И. Баскаков. – 4-е изд, испр. и доп. – М.: Ленард, 2016.

6.1.5 Марьев А. А. Методы и устройства цифровой обработки сигналов. Дискретизация. Квантование. Цифровой анализ сигналов : учебное пособие / А. А. Марьев. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. – 132 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115518.html>.

6.1.6 Дьяконов В. Simulink 4. Специальный справочник. – СПб: Питер, 2002.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Алмаметов Ф.З., Арсеньев С.И., и др. Расчетные и курсовые работы по сопротивлению материалов. Учебное пособие / Ф.З. Алмаметов, С.И. Арсеньев, Н.А. Курицын и др. – СПб: Лань, 2005. – 368 с.

6.2.2 Таблицы физических величин. Справочник / Под ред. Акад. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 1976. – 1008 с.

6.2.3 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие для машиностроительных специальностей / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. – М.: Высшая школа, 2002. – 384 с.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Логинов В.И., Преображенский А.В., Ямпурин Н.П.. Моделирование процессов цифровой обработки сигналов в пакете MATLAB/Simulink / Нижний Новгород: Издательство ФГБОУ ВО ВГУВТ.

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>

7.1.3 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU». Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

7.1.4 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>.

7.1.5 Информационный портал «INGENERYI.INFO». Режим доступа: <https://ingeneryi.info>.

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

7.2.1 MatLab 2009

7.2.2 Opera

7.2.3 MS Office Word, Excel 2010

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 (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
220 – компьютерный класс для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Арзамас, ул. Калинина, 19	Комплект демонстрационного оборудования: - ПК с выходом на мультимедийный проектор и подключением к сети Интернет: Intel(R)Core(TM) i5, 2.67 GHz, ОЗУ: 2Гб – 1 шт. - Мультимедийный проектор – 1 шт. - Экран для проектора – 1 шт. - Доска маркерная – 1 шт. - Колонки – 2 шт. Комплект рабочего оборудования: - ПК с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС	• Microsoft Windows 7; • Microsoft Office; • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • Opera • Altium Designer Release 10 • Компас • T-FLEX CAD Учебная Версия 14 • NetEmul • Oracle VM VirtualBox

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	института: Intel(R)Core(TM) i3, 2.93GHz, ОЗУ: 2Гб – 12шт. - Стол рабочий – 15 шт. Посадочных мест – 24.	
226 – компьютерный класс – помещение для СРС г. Арзамас, ул. Калинина, 19	Комплект демонстрационного оборудования: - ПК с выходом на мультимедийный проектор и подключением к сети Интернет: Pentium 7500/2x1024Mb/500Gb/AD52 40S/GA-G31M-ES2L/ATX450 – 1 шт. - Мультимедийный проектор BenQ MX764 – 1 шт. - Экран для проектора – 1 шт. Комплект рабочего оборудования: - ПК с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС института: Pentium 7500/2x1024Mb/500Gb/AD52 40S/GA-G31M-ES2L/ATX450 – 19 шт. - Сканер HP – 1 шт. - Принтер HP LaserJet – 1 шт. Посадочных мест – 19.	• Microsoft Windows 7; • Microsoft Office; • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • Opera • NetEmul • Oracle VM VirtualBox
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Комплект демонстрационного оборудования: - ПК с выходом на телевизор LG – 1шт. Комплект рабочего оборудования: - ПК с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС института – 5 шт. Посадочных мест – 26.	• Microsoft Windows 7; • Microsoft Office; • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) • Opera

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 в форме зачета 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 дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
 - качество оформления отчета по работе;
 - качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.
- доклада, выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.4 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.

10.5 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 _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

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