

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.
« 29 » 01 _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Измерительные информационные системы

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/магистров

Направление подготовки _____ 12.03.01 – «Приборостроение» _____
(код и направление подготовки)

Направленность _____ Информационно-измерительная техника и технологии _____
(наименование профиля, программы магистратуры)

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

Год начала подготовки _____ 2025 _____

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

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

Выпускающая кафедра _____ Авиационные приборы и устройства _____
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик _____ Авиационные приборы и устройства _____
(наименование кафедры)

Разработчик(и): _____ Улюшкин А.В, к.т.н., доцент каф. АПУ _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас
2025 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945, на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 15.01.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ Гуськов А.А.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

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

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 12.03.01-31

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).....	10
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	10
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	14
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости.....	14
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	18
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине.....	25
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
6.1 Учебная литература.....	27
6.2 Справочно-библиографическая литература.....	27
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	27
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
Пример раздела.....	27
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы.....	27
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	28
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	28
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	28
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	30
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	30
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа.....	30
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	30
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	31
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	31
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	31
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	31
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса.....	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Измерительные информационные системы» является освоение общих положений информационных измерительных систем, изучение методов и средств измерения физических величин с применением современного программного обеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- изучение основополагающих понятий и методов обработки информации;
- овладение принципов и методов обработки информации;
- осуществление моделирования измерительных информационных систем;
- формирование навыков по написанию алгоритмов информации (измерений) с применением современного программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Измерительные информационные системы» 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 по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Информатика», «Компьютерные технологии в приборостроении», «Элементы приборов и систем».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Измерительные информационные системы», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Надежность приборов и систем».

Рабочая программа дисциплины «Измерительные информационные системы» 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 «Измерительные информационные системы» направлен на формирование элементов профессиональных компетенций ПКС-3,4 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 12.03.01 – Приборостроение.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами (очная форма обучения)

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-3								
Информатика	+	+						
Компьютерные технологии в приборостроении					+	+		
Техническое и программное обеспечение измерительных процессов					+			
Преобразование измерительных сигналов						+		
Измерительные информационные системы							+	
САПР в приборостроении							+	
Преддипломная практика								+
Инженерное творчество (факультатив)								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								+
Государственная итоговая аттестация								+
ПКС-4								
Элементы приборов и систем					+			
Измерительные преобразователи					+			
Аналоговые и цифровые измерительные устройства						+		
Основы проектирования приборов и систем						+	+	

Измерительные информационные системы								+	
Гироскопические приборы и системы								+	
Микроэлектромеханические системы								+	+
Надежность и качество средств измерений									+
Надежность приборов и систем									+
Преддипломная практика									+
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР									+
Государственная итоговая аттестация									+

Таблица 3.2 – Формирование компетенций дисциплинами (заочная форма обучения)

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПКС-3										
Информатика		+								
Компьютерные технологии в приборостроении						+				
Техническое и программное обеспечение измерительных процессов						+				
Инженерное творчество						+				
Преобразование измерительных сигналов								+		
Измерительные информационные системы								+		
САПР в приборостроении										+
Преддипломная практика										+
Государственная итоговая аттестация										+
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР										+
ПКС-4										
Элементы приборов и систем							+			
Измерительные преобразователи							+			
Аналоговые и цифровые измерительные устройства								+		
Основы проектирования приборов и систем								+		
Измерительные информационные системы								+		
Гироскопические приборы и системы									+	
Микроэлектромеханические системы									+	
Надежность и качество средств измерений										+
Надежность приборов и систем										+
Преддипломная практика										+
Государственная итоговая аттестация										+
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР										+

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Измерительные информационные системы», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.3.

Таблица 3.3 – 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		
ПКС-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПКС-3.2 Осуществляет формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем	Знать: основополагающие понятия и методов обработки информации, а также подходов к написанию алгоритмов по обработке информации (измерений) для детерминированных и стохастических систем	Уметь: разрабатывать алгоритмы по обработке информации (измерений) с применением современного программного обеспечения	Владеть: общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанных с анализом и синтезом измерительных информационных систем

ПКС-4 Способность разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы приборов и систем	ИПКС-4.1 - Владеет принципами построения и функционирования приборов и систем. ИПКС-4.3 - Определяет окончательную архитектуру информационно-измерительных систем, обеспечивая необходимые показатели качества	Знать: Принципы построения и функционирования измерительных информационных систем, а также методы оценки качества проектируемого прибора (системы)	Уметь: разрабатывать и определять окончательную архитектуру измерительной информационной системы	Владеть: Общими принципами построения и функционирования приборов и систем
--	---	--	--	--

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 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 / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 семестр	8 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144/144	144/-	-/144
1. Контактная работа:	66/34	66/-	-/34
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	60/28	60/-	-/28
занятия лекционного типа (Л)	28/12	28/-	-/12
практические занятия (ПЗ)	16/12	16/-	-/12
лабораторные работы (ЛР)	16/4	16/-	-/4
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)	78/110	78/-	-/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.)	42/74	42/-	-/74
Подготовка к зачету/ зачету с оценкой (контроль)	—	—	—
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/-	-/36

44.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного/заочного обучения

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Содержание разделов, тем, занятий	Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов		
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия			
8 семестр							
ПКС-3 ИПКС -3.2 ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.3	Раздел 1. Основные понятия систем						
	Тема 1.1 Измерительные информационные системы. Основные этапы развития систем искусственного интеллекта. Основные направления развития в области искусственного интеллекта.	1/1	–	–	2/2	Основные определения измерительных информационных систем и их описание. Классификация.	Проработка теоретического материала по курсу[6.1.1]
	Тема 1.1.1. Измерительные системы	0,5/–	–	–	1/1,5	Основные определения измерительных систем и их описание	
	Тема 1.1.2. Системы автоматического контроля	0,5/–	–	–	1/1,5	Основные определения систем автоматического контроля и их описание	
	Тема 1.1.3. Системы технической диагностики	0,5/–	–	–	1/1,5	Основные определения систем технической диагностики и их описание	
	Тема 1.1.4. Структура измерительной информационной системы	0,5/–	–	–	1/1,5	Ознакомление со структурой измерительной информационной системы	
	Итого по 1 разделу	3/1	–	–	6/8		
ПКС-3 ИПКС -3.2 ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.3	Раздел 2. Математические модели измерительных систем и процессов						
	Тема 2.1.Модели датчиков первичной информации	2/2	–	–/–	4/4	Понятие математической модели систем и процессов. Модели датчиков первичной информации.	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.1]
	Тема 2.2. Датчик стохастического процесса	2/1	–	–/-	4/8	Математическое описание датчика стохастического процесса	
	Тема 2.3.Основные матричные модели	2/1	-/-	2/2	4/10	Представление уравнений в пространстве состояний (векторная матричная форма записи). Канонические операции с матрицами. Преобразования в MatLab.	Выполнение практических

	Тема 2.4.Свойства матричных моделей	2/–	-/-	4/2	8/10	Основные свойства матриц.	заданий [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]
	Тема 2.5 Методы формирования матричных моделей	2/1	-/-	4/2	8/10	Метод вспомогательной переменной. Метод нормальной формы Коши. Метод канонического разложения. Метод разложения на простые множители.	Выполнение лабораторных работ [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]
	Тема 2.6 Измерительные системы динамических процессов	4/-	4/4	-	10/10	Понятие стохастического (случайного) процесса. Понятие основных параметров, применяемых при исследовании стохастических процессов.	
	Итого по 2 разделу	14/4	4/4	14/6	38/52		
ПКС-3 ИПКС -3.2 ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.3	Раздел 3.Рекурсивные и нерекурсивные фильтры						
	Тема 3.1 Аппроксимация фильтр Баттерворта для нижних частот	2/2	-/-	2/2	6/10	Понятия фильтрации сигналов, рекурсивных и нерекурсивных фильтров. Фильтр Баттерворта.	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.1]
	Тема 3.2 Фильтр Чебышева для нижних частот	2/2	-/-	2/2	6/10	Фильтр Чебышева	
	Тема 3.3 Аппроксимация фильтров на основе фильтра нижних частот	2/2	4/-	2/2	6/10	Синтез низкочастотного фильтра в Matlab.	Выполнение практических заданий [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Выполнение лабораторных работ [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]
	Итого по разделу 3	6/6	4/-	6/6	18/30		
ПКС-3 ИПКС -3.2 ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.3	Раздел 4. Информационные характеристики систем						
	Тема 4.1 Анализ информационной характеристики динамической системы	3/-	4/-	-/-	8/10	Понятие информации. Понятие энтропии. Понятие информационной характеристики системы и алгоритм ее оценки.	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.1]
	Тема 4.2 Пропускная способность информационного устройства	2/-	4/-	-/-	8/10	Понятие пропускной способности измерительной информационной системы. Алгоритм оценки пропускной способности измерительной информационной системы	
	Итого по разделу 3	6/6	8/-	-/-	16/20		Выполнение практических заданий [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1] Выполнение лабораторных работ [6.1.1, 6.1.2, 6.2.1]
	ИТОГО за семестр	28/12	16/	16/	78/110		

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	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Информационно-коммуникационные технологии
Лабораторные работы	Технология развития критического мышления 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 в рамках текущего контроля проводятся преподавателем дисциплины. На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях, ответы на вопросы преподавателя при работе в интерактивном режиме. Практические занятия проводятся в форме решения задач по конкретным темам курса как совместно с преподавателем, так и самостоятельно студентами. При решении задач преподавателем оценивается правильность решения, затраченное время, качество оформления, умение представить и объяснить решение, ответы на вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа студента включает самостоятельную проработку теоретического материала по темам и разделам курса, выполнение индивидуальных заданий в форме подборок задач по конкретным темам курса.

Текущая аттестация проводится в форме устного опроса на практических занятиях по теоретическим материалам при защите решений индивидуальных задач, а также контролируется выполнение предусмотренных лабораторных работ с индивидуальными заданиями.

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

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамен), если в результате изучения разделов дисциплины в рамках текущего контроля по каждой теме выполнено не менее 50 процентов заданий.

Промежуточная аттестация студентов очной формы обучения проводится в форме экзамена (очное отделение, 7 семестр; заочное отделение 8 семестр).

Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет включает в себя теоретический вопрос и задачу по данной теме. Время на подготовку – 60 мин. При промежуточном контроле (экзамене) успеваемость студентов оценивается по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (очная (заочная) форма обучения, экзамен, 8 семестр) представлены в табл. 5.2. Шкала соответствия набранных баллов**и экзаменационной оценки представлена в табл. 5.3.

*Количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

**Количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.3.

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
			уровень показателя «недостаточный»	уровень показателя «достаточный»	
П К С - 3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПКС-3.2 - Осуществляет формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем	Знания: знать основополагающие понятия и методов обработки информации, а также подходов к написанию алгоритмов по обработке информации (измерений) для детерминированных и стохастических систем	а) отсутствие участия или единичныене всегда верные высказывания; б) не отвечает на вопросы или при ответе путает понятия, не знает методы, алгоритмы по обработке информации	а) принимает активное участие в дискуссиях, демонстрируя имеющиеся знания в рамках изучаемой и смежных естественнонаучных дисциплин; б) отвечает на вопросы, демонстрируя знания методов, алгоритмов по обработке информации	а) Контроль активности участия в дискуссиях на лекцияхпри работе в интерактивном режиме; б) Устный опрос на практических занятиях и при защите лабораторных работ
		Умения: уметь разрабатывать алгоритмы по обработке информации (измерений) с применением современного программного обеспечения	в большей части ответов, а также при выполнении практических и лабораторных работ,не демонстрирует умения разработки алгоритмов обработки информации (измерений);	Демонстрирует умения написания алгоритмов обработки информации (измерений) как в теории, так и на практике	а) Устный опрос на практических занятиях и при защите лабораторных работ; б) Письменные практические задания и лабораторные работы
		Навыки: владеть общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанных с анализом и синтезом измерительных информационных систем	выполнено менее 50 процентов заданий	выполнено не менее 50 процентов заданий	Практические занятия и лабораторные работы
П К С - 4 Способность разрабатывать функциональные, структурные и	ИПКС-4.1 - Владеет принципами построения и функционирования приборов	Знания: знать принципы построения и функционирования измерительных информационных систем,	а) отсутствие участия или единичныене всегда верные высказывания; б) не отвечает на вопросы или при ответе путаетпринципы построения и функционирования	а) принимает активное участие в дискуссиях, демонстрируя имеющиеся знания в рамках изучаемой и смежных естественнонаучных дисциплин; б) отвечает на вопросы,	а) Контроль активности участия в дискуссиях на лекцияхпри работе в интерактивном режиме; б) Устный опрос на практических занятиях и при защите лабораторных работ

принципиальные схемы приборов и систем	и систем. ИПКС-4.3 - Определяет окончательную архитектуру информационно-измерительных систем, обеспечивая необходимые показатели качества	а также методы оценки качества проектируемого прибора (системы)	измерительных информационных систем, а также методы оценки качества проектируемого прибора (системы)	демонстрируя знание принципы построения и функционирования измерительных информационных систем, а также методы оценки качества проектируемого прибора (системы)	
		Умения: уметь разрабатывать и определять окончательную архитектуру измерительной информационной системы	в большей части ответов, а также при выполнении практических и лабораторных работ, не демонстрирует умения разработки и формирования окончательной архитектуры измерительной информационной системы	Демонстрирует умения разработки и определения окончательной архитектуры измерительной информационной системы	а) Устный опрос на практических занятиях и при защите лабораторных работ; б) Письменные практические задания и лабораторные работы
		Навыки: владеть общими принципами построения и функционирования приборов и систем	выполнено менее 50 процентов заданий	выполнено не менее 50 процентов заданий	Практические задания и лабораторный работы

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (очная форма обучения, экзамен, 8 семестр)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания				Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
П К С - 3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ИПКС-3.2 - Осуществляет формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем	Знания: знать основополагающие понятия и методов обработки информации, а также подходов к написанию алгоритмов по обработке информации (измерений) для детерминированных и стохастических систем;	нет ответа на теоретические вопросы или при ответе путает основополагающие понятия и методы обработки информации, а также подходы к написанию алгоритмов по обработке информации (измерений) для детерминированных и стохастических систем, не имеет представления о архитектуре измерительной информационной системы	Ответ на один вопрос абсолютно верный, ответ на второй вопрос отсутствует. Дополнительная дискуссия после проверки письменного ответа не приводит к желаемому результату, т.е. студент демонстрирует отсутствие знаний по этому вопросу	ответы на вопросы абсолютно правильные и полные	–	Ответ на теоретический вопрос билета
	ИПКС-4.1 - Владеет принципами построения и функционирования приборов и систем. ИПКС-4.3 - Определяет окончательную архитектуру информационно-измерительных систем, обеспечивая необходимые показатели качества	знать принципы построения и функционирования измерительных информационных систем, а также методы оценки качества проектируемого прибора (системы) Умения: уметь разрабатывать алгоритмы по обработке информации (измерений) с применением современного программного обеспечения; уметь разрабатывать и определять окончательную архитектуру измерительной информационной системы	Решение задач отсутствует	Определены метод и алгоритм решения задачи. При этом допущены ошибки. Студент не способен самостоятельно исправить допущенные ошибки.	Определены метод и алгоритм решения задачи абсолютно верно. В ходе решения задачи допущена незначительная ошибка в вычислениях. После замечания, студент самостоятельно ее исправляет	Задача абсолютно верно решена	Решение задачи билета

		Навыки: владеть общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанных с анализом и синтезом измерительных информационных систем; владеть общими принципами построения и функционирования приборов и систем					
--	--	--	--	--	--	--	--

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов* и экзаменационной оценки

Шкала оценивания*	экзаменационная оценка
Суммарное количество баллов	
0...1 баллов	«неудовлетворительно»
2...3 балла	«удовлетворительно»
4 балла	«хорошо»
5 баллов	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.3.

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 в виде решения задач;
- промежуточные контрольные работы по темам и разделам дисциплины;
- тестирование в СДО MOODLE по различным темам и разделам дисциплины.

Типовые задачи для самостоятельного решения

Раздел 2.

1. Вращательное движение ЛА в вертикальной плоскости задается в виде системы непрерывных дифференциальных уравнений и уравнений измерения. Уравнения движения ЛА в продольной плоскости имеют вид

$$\left. \begin{aligned} \ddot{\vartheta} + a_1 \dot{\vartheta} + a_2 \vartheta - a_2 \theta &= a_3 \delta_b \\ \dot{\theta} + a_4 \vartheta + a_4 \theta &= 0 \end{aligned} \right\},$$

где ϑ – угол тангажа; θ – угол наклона вектора скорости к горизонту; δ_b – угол отклонения руля высоты; a_i – динамические коэффициенты, зависящие от аэродинамических параметров самолета.

Представьте данную систему дифференциальных уравнений в ВМФ методами:

- а) методом вспомогательной переменной;
- б) методом нормальной формы Коши;
- в) методом канонического разложения;
- г) методом разложения на простые множители

Раздел 3.

1. Рассчитайте параметры фильтра Баттерворта и Чебышева второго порядка для объекта наблюдения, описываемого передаточной функцией

$$W(s) = \frac{2s+0,5}{0,1s^4+0,8s^3+7,5s^2+8s+1,16}.$$

Частоту «левого» фронта фильтра считать равной частоте среза.

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

Раздел 2.

В файле *Xt.txt* (загружен в СДО) содержится 3000 значений случайного сигнала. Согласно варианту необходимо рассчитать и построить основные статистические характеристики стохастического процесса, такие как: математическое ожидание, дисперсия, корреляционная функция, спектральная плотность.

Раздел 3.

Дан источник сигналов *Laba_6_variant.mdl* (файл загружен в СДО), который представляет собой сумму гармонических полезных сигналов и помехи. Номер варианта выбирается студентом в настройках. Необходимо,

согласно варианту, выделить полезный сигнал. Фильтрацию осуществить с помощью проектирования фильтра, пропускающего несущую частоту полезного сигнала.

Раздел 4.

1. Оценить информационную характеристику некоторого измерительного устройства согласно варианту (исходные данные можно взять из таблицы 2.1 на стр.24 учебного пособия [2])
2. Оценить пропускную способность измерительного информационного устройства по переходной характеристике. Данные о переходной характеристике содержатся в файле *Fh.txt* (файл загружен в СДО).

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Измерительные информационные системы. Классификация.
2. Модели датчиков первичной информации
3. Датчик стохастического процесса
4. Основные матричные модели
5. Свойства матричных моделей
6. Методы формирования матричных моделей
7. Измерительные системы динамических процессов
8. Фильтр Баттерворта для нижних частот
9. Фильтр Чебышева для нижних частот
10. Аппроксимация фильтров на основе фильтра нижних частот
11. Понятие энтропии и информационной характеристики
12. Анализ информационной характеристики динамической системы
13. Пропускная способность информационного устройства
14. Алгоритм оценки пропускной способности измерительного информационного устройства

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Измерительные информационные системы» 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, примеры заданий в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2-5.3, вопросы и примеры заданий в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПКС-3,4, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл.5.4).

Таблицы 5.5–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»	
ПКС-3 ИОПК-3.2 ПКС-4 ИПКС – 4.1 ИПКС – 4.2					
Знания: основополагающие понятий и методов обработки информации, а также подходов к написанию алгоритмов по обработке информации (измерений) для детерминированных и стохастических систем; Принципы построения и функционирования измерительных информационных систем, а также методы оценки качества проектируемого прибора (системы)	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания; в ответах допускает некоторые неточности и ошибки	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания; в ответах допускает некоторые неточности, но в ходе дискуссии их исправляет, демонстрируя имеющиеся знания в рамках изучаемой дисциплины	Отлично понимает и может объяснять полученные знания в рамках изучаемой и смежных естественнонаучных дисциплин, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	а) контроль активности участия в дискуссиях на лекциях при работе в интерактивном режиме; б) устный опрос на практических занятиях при защите решений индивидуальных задач; в) промежуточная аттестация в виде лабораторных работ
Умения: разрабатывать алгоритмы по обработке информации (измерений) с применением современного программного обеспечения; разрабатывать и определять окончательную архитектуру измерительной информационной системы	Не демонстрирует умения разработки алгоритмов по обработке информации с применением современного программного обеспечения, не умеет определять и разрабатывать окончательную архитектуру измерительной информационной системы	Допускает неточности при обосновании выбора архитектуры измерительного информационного устройства и при написании алгоритмов. Ошибки исправляет с подсказки и рекомендаций преподавателя.	Допускает неточности при обосновании выбора архитектуры измерительного информационного устройства и при написании алгоритмов. Самостоятельно исправляет ошибки после замечания преподавателя.	Отлично демонстрирует умения по разработке архитектуры измерительного информационного устройства, а также по написанию алгоритмов обработки измерительных сигналов	а) Устный опрос на практических занятиях при защите решений индивидуальных задач; б) Письменные практические задания в виде лабораторных работ в) промежуточная аттестация в виде лабораторных работ
Навыки: общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач, связанных с анализом и синтезом измерительных информационных систем; общими принципами построения и функционирования приборов и систем	Не демонстрирует навыки владения общими принципами, методами и алгоритмами решения задач, а также общими принципами построения и функционирования приборов и систем	Демонстрирует неточности владения общими принципами, методами и алгоритмами решения задач, а также общими принципами построения и функционирования приборов и систем.	Допускает некоторые неточности, но в ходе дискуссии уверенно демонстрирует навыки владения общими принципами, методами и алгоритмами решения задач, а также общими принципами построения и функционирования приборов и систем	Отлично демонстрирует навыки владения общими принципами, методами и алгоритмами решения задач, а также общими принципами построения и функционирования приборов и систем	а) письменные практические задания; б) промежуточная аттестация в виде лабораторных работ

--	--	--	--	--	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Волков, В.Л. Измерительные информационные системы: учебное пособие/ В.Л. Волков; Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2009. – 242с. – 300шт

6.1.2 Волков В.Л. – Основы теории информации: учебное пособие./ В.Л. Волков; Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2013. – 73с – 92шт

6.2 Справочно-библиографическая литература

6.2.1 Волков, В.Л. Математическое моделирование в прикладной теории информации: учебное пособие./ В.Л. Волков; Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2014. – 121с – 87шт

6.2.2 Дьяков, В.П. MatLabполный самоучитель/ В.П. Дьяков – М.: ДМК Пресс, 2012 – 768с -1 шт.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Волков, В.Л. Измерительные информационные системы: учебное пособие/ В.Л. Волков; Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2009. – 242с. – 300шт

6.3.2 Волков В.Л. – Основы теории информации: учебное пособие./ В.Л. Волков; Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2013. – 73с – 92шт

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Пример раздела

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 Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

7.1.5 Административно-управленческий портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>.

7.1.6 Федеральный образовательный портал «Экономика Образования Менеджмент». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecsocman.edu.ru/>.

7.1.7 Сайт «Экономический портал». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://institutiones.com/>.

7.1.8 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>.

7.1.9 Официальный сайт ВТО. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wto.org/>.

7.1.10 Официальный сайт ОЭСР. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://oecd.ru/oecd_rf.html.

7.1.11 Официальный сайт Торгово-промышленной палаты РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tpprf.ru/>.

7.1.12 Университетская информационная система Россия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>.

7.1.13 Финансово-экономические показатели Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/>.

7.1.14 КонсультантПлюс: Справочная правовая система. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

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

Таблица 7.1 – Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в институте на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	
MatLab	

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
218 – мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и	Комплект демонстрационного оборудования: - ПК с выходом на мультимедийный проектор на базе Pentium IV / 2,60GHz / 1,99G / 297G/18,5 – 1 шт. - Проектор BenQ MX764 – 1 шт.	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);

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
индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Арзамас, ул. Калинина, 19	- Экран – 1 шт. ПК подключен к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в ЭИОС института	• Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
ауд.4 (кафедра АПУ) - Учебная мультимедийная аудитория 607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, дом19,	Доска магнитно-маркерная, экран, мультимедийный проектор BenQMP622, экран, Персональный компьютер-14 шт. с подключением к интернету, Посадочных мест - 23, шкаф для методической литературы	Пакет Microsoft Office Пакет прикладных программ: MatLab, Ansys

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Пример.

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 «Измерительные информационные системы», 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 системе MOODLE на странице курса «Экономика» по адресу: <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=266> 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 (см. табл. 4.1, 4.2) . 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.

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. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины, выработки собственной позиции по актуальным вопросам (проблемам);
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по подготовке доклада, выполнению реферата или эссе, 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.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

Учебным планом не предусмотрено

10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Учебным планом не предусмотрено.

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.