

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Галкин А.А.
2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»

направление подготовки / специальность

12.04.01 «Приборостроение»

программа магистратуры

«Информационно-измерительные технологии»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Проектирование информационно-измерительных систем» являются: приобретение студентом знаний по разработке функциональных и структурных схем приборов и систем, проектированию и конструированию узлов, блоков и приборов, проведению проектных расчетов, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование информационно-измерительных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от 16 типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения</p> <p>УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; - объёмы и методы обязательных испытаний при разработке приборных систем; - основные принципы обеспечения комплексной безопасности приборных систем; - организационные и технические защитные мероприятия; нормативным документам по обеспечению комплексной безопасности приборных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -осуществлять нормирование опасных и вредных факторов, связанных с эксплуатацией приборных систем, и 	Задания для самостоятельной работы Рейтинговые задания

	<p>разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p> <p>УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п</p>	<p>защиты от их воздействия; и выбор технических средств обеспечения испытаний приборных систем; основ предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с эксплуатацией приборных систем;</p> <p>Владеть:</p> <p>-навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; оценки соответствия разрабатываемых приборных систем и технической документации государственным стандартам и другим нормативным документам в части требований обеспечения безопасности; выбора средств и методов обеспечения безопасности эксплуатации приборных систем на этапе их проектирования; проведения испытаний образцов приборных систем на соответствие условиям безопасности на этапах разработки, производства и эксплуатации; обеспечения безопасности проведения испытаний приборных систем.</p>	
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды,</p>	<p>УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует</p>	<p>Знать:</p> <p>-основы целеполагающих связей фундаментальных законов по тематике</p>	<p>Задания для самостоятельной работы Рейтинговые</p>

<p>вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий 17 УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений</p>	<p>исследований со сферами прикладной деятельности; - современные литературные и патентные источники в соответствии с тематикой исследований; -методы анализа и синтеза средств приборостроения и современные пакеты моделирования средств приборостроения; Уметь: - работать в среде электронных библиотек; - осуществлять подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов; Владеть: -практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы.</p>	<p>задания</p>
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих 18 принципов УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей УК-6.3. Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты,</p>	<p>Знать: -основы целеполагающих связей фундаментальных законов по тематике исследований со сферами прикладной деятельности; - современные литературные и патентные источники в соответствии с тематикой исследований; -методы анализа и синтеза средств приборостроения и современные пакеты моделирования средств приборостроения; Уметь: - работать в среде электронных библиотек; -</p>	<p>Задания для самостоятельной работы Рейтинговые задания</p>

	<p>обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности</p> <p>УК-6.4. Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами</p>	<p>осуществлять подбор, настройку и применение аппаратных средств экспериментальных тематических исследований и способы обработки результатов;</p> <p>Владеть: практическими навыками ведения самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой работы.</p>	
<p>ПК-13.</p> <p>Способность проектировать приборные системы и технологические процессы с использованием средств автоматизации проектирования и опыта разработки конкурентоспособных изделий</p>	<p>ПК-13.1. Способен проектировать приборные системы с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p>ПК-13.2. Способен проектировать технологические процессы с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p>ПК-13.3. Способен выявлять конкурентоспособные свойства разрабатываемых изделий приборостроения</p>	<p>Знать: Существующие системы автоматизированного измерения параметров электрических величин.</p> <p>Уметь: выбирать оптимальные средства измерения для систем автоматизированного измерения параметров электрических величин</p> <p>Владеть: навыками выбора средств измерения для систем автоматизированного измерения параметров электрических величин</p>	<p>Задания для самостоятельной работы</p> <p>Рейтинговые задания</p>
<p>ПК-14.</p> <p>Готовность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на объекты приборостроения, а также осуществлять системные мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>ПК-14.1. Готов разрабатывать методические и нормативные документы на объекты приборостроения</p> <p>ПК-14.2. Способен разрабатывать техническую документацию на объекты приборостроения</p> <p>ПК-14.3. Способен осуществлять системные мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>Знать: нормативно-техническую документацию в области информационных систем</p> <p>Уметь: разрабатывать техническую документацию на программную документацию</p> <p>Владеть: методиками и алгоритмами разработки программ</p>	<p>Задания для самостоятельной работы</p> <p>Рейтинговые задания</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Математическая модель информационно-измерительных систем	3	1-2	2	2			5	
2	Статические характеристики ИИС	3	3-4	2	2			6	
3	Динамические характеристики ИИС	3	5-6	2	2			10	
4	Дифференциальные уравнения и передаточные функции ИИС	3	7-8	2	2			10	
5	Частотные динамические характеристики ИИС	3	9-10	2	2			10	
6	Анализ динамических характеристик типовых ИИС	3	11-12	2	2			10	Рейтинг-контроль №1
7	Длительность переходного процесса и ширина полосы пропускания частот.	3	13-14	2	2			10	
8	Синтез параметров ИИС по критериям динамической точности	3	15-16	2	2			10	
9	Точность информационно-измерительных систем	3	17-18	2	2			10	
Всего за 3 семестр					18	18		81	Экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР						-			КП
Итого по дисциплине					18	18		81	Экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Глава 1. Математическая модель информационно-измерительных систем.

1.1. Этапы создания математической модели ИИС.

Глава 2. Статические характеристики информационно-измерительных систем.

2.1. Виды статических характеристики ИИС.

2.2. Расчет статической характеристики ИИС по структурной схеме.

Глава 3. Динамические характеристики измерительного устройства.

3.1. Виды динамических характеристики ИИС.

3.2. Дифференциальное уравнение ИИС.

3.3. Передаточная функция ИИС.

3.4. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИИС.

Глава 4. Анализ динамических характеристики типовых информационно-измерительных систем

4.1. Динамические характеристики ИИС 1-го порядка.

4.2. Динамические характеристики ИИС 2-го порядка.

4.3. Динамические характеристики ИИС 3-го порядка.

Глава 5. Синтез параметров информационно-измерительных систем по критериям динамической точности.

5.1. Синтез параметров ИИС 1-го, 2-го, и 3-го порядков.

5.2. Коррекция динамических характеристик ИИС.

Содержание практических занятий по дисциплине

№ 1. Разработка структурной математической модели терморезистивного термометра.

№ 2. Определить статическую характеристику ИУ, структурная схема и статические характеристики звеньев которого заданы в виде уравнений звеньев.

№ 3. Определить коэффициент чувствительности ИУ в точке X , если статическая характеристика ИУ задана уравнением.

№ 4. Определить прямую наименьших модулей (ПНМ) и максимальную приведенную погрешность от нелинейности (МППН) статической характеристики ИУ $y = x$, заданной на интервале $0 \leq X \leq 1$

№ 5. Методом наименьших моделей определить оптимальные значения параметров a и b расчетной статической характеристики ИУ, заданной на интервале $0 \leq X \leq 1$, если желаемая характеристика устройства имеет вид $y = x$.

- № 6. Расчет градуировочной характеристики ИУ методом выбранных точек.
- № 7. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИУ.
- № 8. Определить длительность переходного процесса в ИУ, имеющим структурную схему заданного вида.
- № 9. Определить ширину полосы пропускания частот ИУ, имеющего передаточную функцию заданного вида.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1 Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1.

1. Этапы создания математической модели ИИС.
2. Понятие о статическом режиме измерений.
3. Задачи анализа и синтеза статических характеристик ИИС.
4. Расчет коэффициента чувствительности ИИС.

Рейтинг-контроль 2

1. Параметрический синтез расчетной статической характеристики ИИС.
2. Расчет градуировочной статической характеристики ИИС.
3. Виды динамических характеристик ИИС.
4. Передаточная функция ИИС.

Рейтинг-контроль 3

1. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИИС.
2. Длительность переходного процесса.
3. Частотные динамические характеристики ИИС.
4. Полоса пропускания частот ИИС.

5.2 Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

1. Этапы создания математической модели ИИС.
2. Понятие о статическом режиме измерений.
3. Задачи анализа и синтеза статических характеристик ИИС.

4. Расчет коэффициента чувствительности ИИС.
5. Параметрический синтез расчетной статической характеристики ИУ.
6. Расчет градуировочной статической характеристики ИИС
7. Виды динамических характеристик ИИС.
8. Передаточная функция ИИС.
9. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИИС.
10. Длительность переходного процесса.
11. Частотные динамические характеристики ИИС.
12. Полоса пропускания частот ИИС.
13. Переходная функция ИИС.
14. Дифференциальное уравнение ИУ.
15. Анализ динамических характеристик ИИС 1-го порядка.
16. Анализ динамических характеристик ИИС 2-го порядка.
17. Анализ характеристик ИИС 3-го порядка.
18. Синтез параметров информационно-измерительных систем 1-го порядка по критериям динамической точности.
19. Синтез параметров ИИС 2-го порядка по критериям динамической точности.
20. Синтез параметров ИИС 3-го порядка по критериям динамической точности.

5.3 Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине «Проектирование информационно-измерительных систем».

Целью самостоятельной работы студентов является формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, выполнение типовых расчетов, устному опросу, подготовке к контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК и практических занятиях. Самостоятельная работа студентов (81 час) подразумевает под руководством преподавателя индивидуальную работу студента с ПК, в том числе и в сети INTERNET, а также работу в научной библиотеке ВлГУ с электронными ресурсами.

Темы для самостоятельной работы:

1. Этапы создания математической модели ИИС.
2. Понятие о статическом режиме измерений.

3. Задачи анализа и синтеза статических характеристик ИИС.
4. Расчет коэффициента чувствительности ИИС.
5. Параметрический синтез расчетной статической характеристики ИИС.
6. Расчет градуировочной статической характеристики ИИС.
7. Виды динамических характеристик ИИС.
8. Передаточная функция ИИС.
9. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИИС.
10. Длительность переходного процесса.
11. Частотные динамические характеристики ИИС.
12. Полоса пропускания частот ИИС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1.Марков,А.В. Основы проектирования измерительных приборов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]: учебное пособие.- Электрон.дан. – СПб.: БГТУ «Военмех» им.Д.Ф.Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» име-ни Д.Ф.Устинова), 2014.-655 с.-Режим доступа:	2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63692 .—Загл.с экрана.
2. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ре-сурс] : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. Г. Якушенков. – М. : Логос, 2013. – 376 с. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4	2013	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469671
2. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ре-сурс] : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. Г. Якушенков. – М. : Логос, 2013. – 376 с. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4	2013	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469671

Дополнительная литература		
1. Якушенков ,Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ре-сурс]: учебник/ Ю.Г.Якушенков. -6-е изд., перераб. и доп.-М.:Логос, 2011.-568 с. ISBN 978-5-98704-533-6	2011	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=4696792.
2.Афонский, А.А. Измерительные приборы и массовые электронные измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А.Афонский, В.П.Дьяконов.-Электрон.дан.-М.: СОЛОН-Пресс,2009.-541 с.-Режим доступа:	2009	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13744. —Загл.с экрана.
3. Оптико-электронные узлы электронно-вычислительных средств, измерительных приборов и устройств автоматики [Электронный ресурс] / Захаров Н.П. - М. : БИНОМ, 2013. -	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321162.html.

6.2. Периодические издания

Электронное издание на основе: Оптико-электронные узлы электронно-вычислительных средств, измерительных приборов и устройств автоматики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Захаров, С. П. Тимошенко, Ю. А. Крупнов. - 3-е изд. (эл.).- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. -335 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-2116-2.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996321162.html>

6.3 Интернет-ресурсы

1. <http://www.gav.ru>
2. <http://www.compler.ru>
3. <http://www.radio.ru>
4. <http://www.elcp.ru>
5. <http://www.electronics.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, набор слайдов, электрические каталоги, учебные пособия и справочники. Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными системами, компьютерами и экранами.

Рабочую программу составил проф. Легаев В.П. В.П. Легаев
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя)

За.начальника отдела измерительной техники (ОИТ) ЗАО «Автоматика+» Дерябин В.М.
В.М. Дерябин
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПБС

Протокол № 1 от 31.08. 2021 года

Заведующий кафедрой К.В. Татмышевский Татмышевский К.В.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 12.04.01 «Приборостроение»

Протокол № 1 от 31.08. 2021 года

Председатель комиссии К.В. Татмышевский Татмышевский К.В.
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС Зайцев (Татьяна Степановна) (Т.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____