Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные устройства радиоавтоматики

Направление подготовки *11.03.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**144 / 4**	**24**		**16**	**2,4**	**0,25**	**42,65**	**101,35**	**Зач.**
Итого	**144 / 4**	**24**		**16**	**2,4**	**0,25**	**42,65**	**101,35**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение методов синтеза и принципов функционирования интеллектуальных систем с автоматическим управлением.

Основными задачами дисциплины являются:

1) получение студентами навыков анализа и синтеза в области интеллектуальных систем управления;

2) изучение основных классов интеллектуальных систем радиоавтоматики и их значимых элементов;

3) изучение студентами принципов исследования устойчивости, качества и коррекции систем с автоматическим управлением;

4) получение студентами навыков решения научно-инженерных задач применительно к проблемам анализа, синтеза и проектирования интеллектуальных устройств радиоавтоматики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс «Интеллектуальные устройства радиоавтоматики» опирается на понятия и методы, развиваемые в ряде общенаучных и общетехнических дисциплин: "Математика", "Физика", "Радиотехнические цепи и сигналы", "Основы теории цепей". На материале дисциплины "Интеллектуальные устройства радиоавтоматики" основано изучение следующих дисциплин:"Радиопередающие устройства", "Радиоприемные устройства".

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	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем	владеть методами расчета основных параметров интеллектуальных устройств радиоавтоматики в типовых режимах (ОПК-1.3) владеть методами теории оптимальной линейной фильтрации и синтеза оптимальных систем радиоавтоматики в соответствии с выбранными критериями (ОПК-1.3)	Тесты, вопросы к защите лабораторных работ
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.3 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	владеть методами компьютерной оптимизации устройств радиоавтоматики (ОПК-2.3) владеть навыками практической работы с узлами систем радиоавтоматики, а также с современной измерительной аппаратурой (ОПК-2.3)	Тесты, вопросы к защите лабораторных работ

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Методы построения и математическое описание интеллектуальных устройств радиоавтоматики	5	6		8					36	Тестирование, зачет
2	Анализ устойчивости, качества и точности интеллектуальных устройств радиоавтоматики	5	8		4					60	Тестирование, зачет
3	Адаптивные и цифровые устройства радиоавтоматики	5	10		4					5,35	Тестирование, зачет
Всего за семестр		144	24		16			2,4	0,25	101,35	Зач.
Итого		144	24		16			2,4	0,25	101,35	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Методы построения и математическое описание интеллектуальных устройств радиоавтоматики

Лекция 1.

Принципы построения и классификация устройств радиоавтоматики (2 часа).

Лекция 2.

Функциональные и структурные схемы устройств радиоавтоматики: система АПЧ, система ФАПЧ, система АРУ, система АСЦ (2 часа).

Лекция 3.

Динамические характеристики и передаточные функции устройств радиоавтоматики (2 часа).

Раздел 2. Анализ устойчивости, качества и точности интеллектуальных устройств радиоавтоматики

Лекция 4.

Анализ устойчивости систем радиоавтоматики. Условие устойчивости (2 часа).

Лекция 5.

Критерии устойчивости систем радиоавтоматики (2 часа).

Лекция 6.

Оценка качества систем радиоавтоматики в переходном режиме (2 часа).

Лекция 7.

Точность систем радиоавтоматики при типовых внешних воздействиях (2 часа).

Раздел 3. Адаптивные и цифровые устройства радиоавтоматики

Лекция 8.

Нелинейные системы радиоавтоматики (2 часа).

Лекция 9.

Адаптивные системы радиоавтоматики (2 часа).

Лекция 10.

Адаптивные антенные решётки в системах связи 5G (2 часа).

Лекция 11.

Импульсные системы радиоавтоматики (2 часа).

Лекция 12.

Цифровые системы радиоавтоматики (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Методы построения и математическое описание интеллектуальных устройств радиоавтоматики

Лабораторная 1.

Изучение типовых звеньев систем радиоавтоматики и их соединений (4 часа).

Лабораторная 2.

Моделирование следящих систем (4 часа).

Раздел 2. Анализ устойчивости, качества и точности интеллектуальных устройств радиоавтоматики

Лабораторная 3.

Исследование качества и устойчивости систем радиоавтоматики (4 часа).

Раздел 3. Адаптивные и цифровые устройства радиоавтоматики

Лабораторная 4.

Изучение адаптивных систем радиоавтоматики (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Частотный метод анализа качества.
2. Приближённые частотные показатели качества переходного процесса.
3. Анализ точности работы систем РА.
4. Ошибки систем РА в установившемся режиме.

5. Передаточная функция для ошибки по задающему воздействию и по помехе.
6. Средняя квадратичная ошибка системы.
7. Проектирование систем РА.
8. Корректирующие устройства. Способы включения. Передаточные функции.
9. Корректирующие устройства по постоянному току.
10. Корректирующие обратные связи.
11. Методы анализа нелинейных систем.
12. Структурная схема цифровой системы управления.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**144 / 4**	**4**		**4**	**2**	**0,5**	**10,5**	**129,75**	**Зач.(3,75)**
Итого	**144 / 4**	**4**		**4**	**2**	**0,5**	**10,5**	**129,75**	**3,75**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Методы построения и математическое описание интеллектуальных устройств радиоавтоматики	5	4		4					50	Тестирование, зачет
2	Анализ устойчивости, качества и точности интеллектуальных устройств радиоавтоматики	5								69	Тестирование, зачет
3	Адаптивные и цифровые устройства радиоавтоматики	5								10,75	Тестирование, зачет
Всего за семестр		144	4		4	+		2	0,5	129,75	Зач.(3,75)
Итого		144	4		4			2	0,5	129,75	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Методы построения и математическое описание интеллектуальных устройств радиоавтоматики

Лекция 1.

Принципы построения и классификация систем радиоавтоматики. Функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики: система АПЧ, система ФАПЧ, система АРУ, система АСЦ (2 часа).

Лекция 2.

Динамические характеристики и передаточные функции систем радиоавтоматики (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Методы построения и математическое описание интеллектуальных устройств радиоавтоматики

Лабораторная 1.

Изучение типовых звеньев устройств радиоавтоматики и их соединений (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Частотный метод анализа качества.
2. Приближённые частотные показатели качества переходного процесса.
3. Анализ точности работы систем РА.
4. Ошибки систем РА в установившемся режиме.
5. Передаточная функция для ошибки по задающему воздействию и по помехе.
6. Средняя квадратичная ошибка системы.
7. Проектирование систем РА.
8. Корректирующие устройства. Способы включения. Передаточные функции.
9. Корректирующие устройства по постоянному току.
10. Корректирующие обратные связи.
11. Методы анализа нелинейных систем.
12. Структурная схема цифровой системы управления.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Математическое описание и устойчивость интеллектуальных систем радиоавтоматики.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения

задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

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

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Малышев, И. В. Основы систем радиоавтоматики : учебное пособие / И. В. Малышев, Н. В. Паршина. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 150 с. — ISBN 978-5-9275-3381-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/100215.html (дата обращения: 01.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/100215.html

2. Малышев, И. В. Прикладные системы радиоавтоматики : учебное пособие / И. В. Малышев, Н. В. Паршина. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-9275-3586-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107978.html (дата обращения: 01.07.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - https://www.iprbookshop.ru/107978.html

3. Тяжев А.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебник/ Тяжев А.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016.— 164 c. - https://www.iprbookshop.ru/71889.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Глазырин Г.В. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Глазырин Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 168 c. - http://www.iprbookshop.ru/71889.html

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей http://radiotract.ru/link_sprav.html

Радиотехнические системы http://rateli.ru/

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
radiotract.ru
rateli.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вычислительный центр кафедры радиотехники

Рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” 3 шт.; принтер HP P2015dn; сканер Epson V200Photo; маршрутизатор 3Com Switch; проектор NEC; экран настенный.ПК Dijitech монитор АЛОС 12 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Якименко К.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 06.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *РТ* _____*Ромашов В.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Интеллектуальные устройства радиоавтоматики

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля знаний представлены в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=27

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	1 лабораторная работа, тесты	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 2	2 лабораторные работы, тесты	до 20 баллов
Рейтинг-контроль 3	1 лабораторная работа, тесты	до 20 баллов
Посещение занятий студентом	журнал посещений	до 20 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)	активность студентов на занятии	до 10 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		до 10 баллов

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены в https://www.mivlgu.ru/iop/mod/quiz/view.php?id=4219

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: 8 вопросов из блока 1, 4 вопроса из блока 2 и 3 вопроса из блока 3. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговый балл.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить при проведении промежуточной аттестации, в соответствии с Положением составляет 100 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом	***Высокий уровень***

		сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:
Вопрос 1
Для системы, передаточная функция которой в разомкнутом состоянии
Wp(p)=10/(p(1+0.1p)(1+0.01p))
определить запас устойчивости по усилению
+: 11

Вопрос 2
Передаточная функция разомкнутой системы
Wp(p)=(5p2+4p+1)/(5p4+7p3+3p2+p)
Порядок астатизма равен
+: 1

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=27&cat=20200%2C548&category=20200%2C548&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.