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

Теория случайных процессов

Направление подготовки *11.04.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов*

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.)
1	**144 / 4**	**16**	**16**	**16**	**3,6**	**0,35**	**51,95**	**65,4**	**Экз.(26,65)**
Итого	**144 / 4**	**16**	**16**	**16**	**3,6**	**0,35**	**51,95**	**65,4**	**26,65**

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории случайных процессов, необходимых для решения задач, возникающих в математическом обеспечении прикладной радиотехнической деятельности. Развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование соответствующего технического уровня вероятностной подготовки, необходимых для понимания основ теории случайных процессов и её применения к моделированию процессов радиотехнических систем и устройств.

Задачи дисциплины:

В результате изучения дисциплины «Теория случайных процессов» студенты должны владеть основными математическими понятиями курса;

уметь использовать теоретико-вероятностный аппарат для решения теоретических и прикладных задач возникающих при анализе и синтезе радиотехнических систем и устройств;

уметь решать типовые задачи,

иметь навыки работы со специальной математической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Теория случайных процессов» основывается на базе знаний, полученных студентами в ходе освоения программы бакалавров общих математических и естественно научных дисциплин, а именно «Математика» и «Математические методы в радиотехнических расчетах», а так же освоения специальной дисциплины «Статистическая теория радиотехнических систем». Дисциплина «Теория случайных процессов» изучается на первом году обучения, закладывает фундамент для понимания основных теоретико-вероятностных методов решения задач профессиональной деятельности и является базовым теоретическим и практическим основанием для многих последующих специальных дисциплин подготовки магистра «Теория оценивания и фильтрации сигналов», «Теория и техника радиолокации и радионавигации», «Радиотехнические системы передачи информации».

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	
ПК-1 Обладает способностью проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных устройств и систем	ПК-1.2 Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств с целью оптимизации их параметров	Знать терминологию, содержание и место теории случайных процессов при проектировании (ПК-1.2)	Вопросы к устному опросу

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

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	Случайный процесс. Основные понятия	1	2	4	4					8	Устный опрос
2	Типы случайных процессов	1	2	4	4					25	Устный опрос
3	Стационарные случайные процессы	1	4	2	4					28	Устный опрос
4	Спектральная теория стационарных случайных процессов	1	4	2	4					4	Устный опрос
5	Потоки событий	1	4	4						0,4	Устный опрос
Всего за семестр		144	16	16	16			3,6	0,35	65,4	Экз.(26,65)
Итого		144	16	16	16			3,6	0,35	65,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 1

Раздел 1. Случайный процесс. Основные понятия

Лекция 1.

Случайный процесс. Основные понятия (2 часа).

Раздел 2. Типы случайных процессов

Лекция 2.

Типы случайных процессов (2 часа).

Раздел 3. Стационарные случайные процессы

Лекция 3.

Стационарные случайные процессы (2 часа).

Лекция 4.

Спектральная теория стационарных случайных процессов (2 часа).

Раздел 4. Спектральная теория стационарных случайных процессов

Лекция 5.

Случайные процессы с непрерывным спектром (2 часа).

Лекция 6.

Стационарный белый шум. Спектральная плотность линейной комбинации стационарного процесса и его производных (2 часа).

Раздел 5. Потоки событий

Лекция 7.

Стационарное решение дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами (2 часа).

Лекция 8.

Потоки событий. Основные понятия (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 1

Раздел 1. Случайный процесс. Основные понятия

Практическое занятие 1

Описание случайного процесса. Элементарные случайные функции (2 часа).

Практическое занятие 2

Вычисление числовых характеристик случайного процесса (2 часа).

Раздел 2. Типы случайных процессов

Практическое занятие 3

Корреляционная и взаимная корреляционная функция случайного процесса (2 часа).

Практическое занятие 4

Характеристики производной и интеграла случайного процесса (2 часа).

Раздел 3. Стационарные случайные процессы

Практическое занятие 5

Стационарные случайные процессы (2 часа).

Раздел 4. Спектральная теория стационарных случайных процессов

Практическое занятие 6

Эргодическое свойство стационарного случайного процесса (2 часа).

Раздел 5. Потоки событий

Практическое занятие 7

Спектральное разложение стационарного случайного процесса (2 часа).

Практическое занятие 8

Преобразование стационарного случайного процесса стационарной линейной динамической системой (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 1

Раздел 1. Случайный процесс. Основные понятия

Лабораторная 1.

Моделирование коррелированных временных рядов (4 часа).

Раздел 2. Типы случайных процессов

Лабораторная 2.

Моделирование некоррелированных временных рядов (4 часа).

Раздел 3. Стационарные случайные процессы

Лабораторная 3.

Аппроксимация законов распределения (4 часа).

Раздел 4. Спектральная теория стационарных случайных процессов

Лабораторная 4.

Аппроксимация корреляционных функций и спектральных плотностей (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Вероятностные характеристики суммы двух случайных процессов.
2. Классические виды сходимости.
3. Сходимость по вероятности.
4. Стахостически непрерывный случайный процесс.
5. Сходимость в среднем в степени р.
6. Сходимость в среднеквадратичном.
7. Случайный процесс непрерывный в среднеквадратичном.
8. Сходимость почти наверное.
9. Слабая сходимость.
10. Связь различных типов сходимости.
11. Обобщенная функция. Дельта-функция Дирака и ее свойства;.
12. Воздействие линейной неоднородной системы преобразования на случайный процесс.
13. Стационарно связанные случайные процессы.
14. Свойства стационарно связанных случайных процессов, производной и интеграла от стационарных случайных процессов.
15. Эргодическая теорема Биркгофа-Хинчина. Достаточные условия эргодичности.
16. Задача о телеграфной волне.
17. Цепь Маркова и ее виды.
18. Переходные вероятности. Матрица переходных вероятностей.
19. Равенство Маркова.

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.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических 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. Маталыцкий М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Маталыцкий М.А., Хацкевич Г. А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 720 c. - http://www.iprbookshop.ru/20289.html

2. Родин Б.П. Случайные процессы в линейных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу теория автоматического управления/ Родин Б.П.— Электрон.

текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 19 c. - http://www.iprbookshop.ru/18388.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Евсиков Ю.А., Чапурский В.В. Преобразование случайных процессов в радиотехнических устройствах: учебное пособие для вузов / Евсиков Ю.А., Чапурский В.В., Чапурский В.В. - М.: Высшая школа, 1977. - 264с. - 16 экз.
2. Смирнов Н.Н. Измерение характеристик случайных процессов: учебное пособие / Смирнов Н.Н.; Под ред. В.П. Федосова - М: САЙНС-ПРЕСС, 2004. - 64с. - 5 экз.
3. Бакалов, В.П. Цифровое моделирование случайных процессов: учебное пособие / Бакалов, В.П. - М: САЙНС-ПРЕСС, 2002. - 88с. - 8 экз.

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

Лаборатория радиотехнических цепей и сигналов

Стенды по дисциплинам «Электротехника», «Схемотехника электронных устройств»; комплект учебного оборудования типовой «Теория электрических цепей»; комплект учебного оборудования типовой «Электромеханика»; осциллографы С1-55, С1-65; генераторы Г3-112, Г5-26, Г4-106; вольтметры В7-22А, В7-38, В3-42; осциллограф цифровой HMO1022 2 шт.; генератор сигналов произвольной формы HMF2550 - 2 шт.; блок питания Rigol DP832A; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

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.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками

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 – экзамен. 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 *11.04.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Жиганов С.Н.*_____

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

Теория случайных процессов

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

1 контрольная неделя:

1. Нормированная взаимная корреляционная функция случайных процессов и ее свойства;
2. Вероятностные характеристики суммы двух случайных процессов;
3. Классические виды сходимости;
4. Сходимость по вероятности;
5. Стахостически непрерывный случайный процесс;
6. Сходимость в среднем в степени р;
7. Сходимость в среднеквадратичном;
8. Случайный процесс непрерывный в среднеквадратичном;
9. Сходимость почти наверное;
10. Слабая сходимость;

2 контрольная неделя:

1. Связь различных типов сходимости;
2. Взаимная корреляционная функция случайного процесса и его производной;
3. Взаимная корреляционная функция случайного процесса и интеграла от него;
4. Каноническое разложение случайного процесса и его характеристики;
5. Обобщенная функция. Дельта-функция Дирака и ее свойства;
6. «Белый шум» и его свойства. Интенсивность «белого шума»;
7. Интегральное каноническое представление случайного процесса и его характеристики;
8. Классификация операторов систем преобразования;
9. Воздействие линейной неоднородной системы преобразования на случайный процесс;
10. Стационарно связанные случайные процессы;

3 контрольная неделя:

1. Сходимость в среднеквадратичном
2. Случайный процесс непрерывный в среднеквадратичном
3. Сходимость почти наверное
4. Слабая сходимость
5. Связь различных типов сходимости
6. Обобщенная функция. Дельта-функция Дирака и ее свойства;
7. Воздействие линейной неоднородной системы преобразования на случайный процесс
8. Стационарно связанные случайные процессы
9. Свойства стационарно связанных случайных процессов, производной и интеграла от стационарных случайных процессов
10. Эргодическая теорема Биркгофа-Хинчина. Достаточные условия эргодичности
11. Задача о телеграфной волне
12. Цепь Маркова и ее виды
13. Переходные вероятности. Матрица переходных вероятностей
14. Равенство Маркова

а так же https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=2325

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 2 вопроса 2 задачи	15
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 2 вопроса 2 задачи	15
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос 2 вопроса 2 задачи	15
Посещение занятий студентом	Журнал	5
Дополнительные баллы (бонусы)	Активность работы	5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	2-3 вопроса из перечня тем самостоятельной работы	5

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)

ПК-1: Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=2325

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий формируются билеты к зачету для студентов, состоящие из двух теоретических вопросов и одной задачи. Билеты содержат задания из всего прочитанного курса. При сдаче зачета студент получает индивидуальное задание, после подготовки и устного ответа, студент получает баллы за зачет. С учетом индивидуального семестрового рейтинга и полученных баллов формируется итоговый рейтинг студента.

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 сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все	***Продвинутый уровень***

		предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
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:
I: Вопрос 1
S: Спектральная плотность - это
+: распределение энергии случайного процесса по частоте
-: изменение случайного процесса
-: среднее значение случайного процесса
-: вероятностные характеристики случайного процесса
I: Вопрос 2
S: корреляционная функция и спектральная плотность связаны
+: преобразованием Фурье
-: преобразованием Лапласа
-: преобразованием Хартли
-: преобразованием Уолша

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=2325&category=27372%2C70767&qbshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0

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