

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
« 31 » 05 2022 ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТОХАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Направление/специальность подготовки	27.03.04 Управление в технических системах
Специализация/профиль/программа подготовки	Автономные информационные и управляющие системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

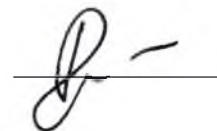
27.03.04 Управление в технических системах

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Черенок Николай Гаврилович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТОХАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.3 — способность разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.3

знания:

современных математических методов анализа стохастических процессов и соответствующих им разделов математики;

современных технологий сбора, обработки и представления информации с использованием математических средств;

основных математических понятий и методов решения базовых математических задач, рассматриваемых в рамках дисциплины;

принципов и идей, на которых основаны математические методы анализа стохастических процессов;

умения:

планировать процесс анализа стохастических процессов;

отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи, осуществлять её перевод из предметной области на математический язык;

определять раздел математики, к которому относится задача;

выполнять расчеты по имеющимся экспериментальным данным и использовать современное программное обеспечение для реализации основных численных методов анализа стохастических процессов;

интерпретировать информацию, представленную в виде таблиц выборок, графиков с учетом предметной области, анализировать полученные результаты, формировать выводы и заключения;

применять изученные математические методы для решения инженерных задач;

навыки:

анализировать начальные и граничные условия решаемой задачи;

работать со специализированными пакетами прикладных математических программ для расчетов;

использовать элементы формального математического языка и математических терминов при общении;

обобщать, сопоставлять и систематизировать данные;

работать с научно-технической литературой и учебными пособиями;

решать расчетные задачи с использованием компьютерных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТОХАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *27.03.04 Управление в технических системах*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, РАДИОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА, ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ И МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ, ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЛИЖНЕЙ ЛОКАЦИИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ, МЕХАТРОНИКА, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
- ОПК-3 — Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
- ОПК-7 — Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
- ОПК-8 — Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание
- ОПК-9 — Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
- ПСК-1.1 — Способен разрабатывать и исследовать электромеханические и электронные автономные системы управления действием высокودинамичных объектов в условиях повышенных внешних воздействий
- ПСК-1.3 — Способен разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-2 — Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3 — Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.3
4	7	Раздел 1. Основные понятия случайных процессов. 1.1 Случайные величины и случайные процессы. Основные определения. 1.2 Элементарная классификация случайных процессов. Свойства случайных процессов. 1.3 Гауссовы случайные процессы.	26	16	8	8	10	30
4	7	Раздел 2. Стационарный случайный процесс и его преобразование линейной стационарной системой. 2.1 Действительная форма спектрального разложения стационарного случайного процесса. 2.2 Комплексная форма спектрального разложения стационарного случайного процесса. 2.3 Векторный стационарный случайный процесс и его характеристики. 2.4 Линейная стационарная непрерывная система и её характеристики. Преобразование стационарного случайного сигнала линейной стационарной непрерывной системой.	26	16	8	8	10	30
4	7	Раздел 3. Марковские случайные процессы. 3.1 Определение марковского процесса. Асимптотический анализ марковских процессов. 3.2 Марковские модели систем массового обслуживания.	24	16	8	8	8	20
4	7	Раздел 4. Ветвящиеся и пуассоновские процессы. 4.1 Ветвящиеся процессы. 4.2 Пуассоновские процессы. 4.3 Применение теории пуассоновского процесса в задачах массового обслуживания.	14	8	4	4	6	10
4	7	Раздел 5. Процессы восстановления. 5.1 Определение процесса восстановления. Функция восстановления и её свойства. Характеристики случайных величин, связанных с процессом восстановления. 5.2 Процессы восстановления в моделях массового обслуживания и надёжности.	18	12	6	6	6	10
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия случайных процессов.	Задачи, основанные на понятии «случайная величина».	2
2		Расчет числовых параметров гауссова случайного процесса.	2
3		Проверка реализаций случайного процесса на стационарность.	2
4		Спектральное разложение стационарного случайного процесса. Связь спектральной плотности и корреляционной функции случайного процесса.	2
5	Раздел 2. Стационарный случайный процесс и его преобразование линейной стационарной системой.	Воздействие белого шума на линейные цепи.	2
6		Вычисление дисперсии выходного сигнала линейной стационарной системы при случайном воздействии в пакете MathCAD.	2
7		Методы определения энергетического спектра и корреляционной функции на выходе линейной цепи.	2
8		Прохождение случайного сигнала через параметрические цепи.	2
9	Раздел 3. Марковские случайные процессы.	Анализ последовательностей, образующих цепь Маркова.	2
10		Примеры асимптотического анализа марковского процесса.	2
11		Анализ ситуаций, приводящих к задачам теории массового обслуживания.	2
12		Решение задач теории массового обслуживания на	2

		базе теории марковских процессов.	
13	Раздел 4. Ветвящиеся и пуассоновские процессы.	Определение матрицы переходных вероятностей ветвящегося процесса.	2
14		Задачи, связанные с пуассоновскими процессами в системах массового обслуживания.	2
15	Раздел 5. Процессы восстановления.	Вычисление предельных распределений числовых характеристик, связанных с процессами восстановления.	2
16		Процессы восстановления в моделях массового обслуживания.	2
17		Процессы восстановления в моделях надёжности.	2
Всего за 7 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия случайных процессов.	Повторение лекционного материала.	5
2		Подготовка к практическим занятиям.	5
3	Раздел 2. Стационарный случайный процесс и его преобразование линейной стационарной системой.	Повторение лекционного материала.	5
4		Подготовка к практическим занятиям.	5
5	Раздел 3. Марковские случайные процессы.	Повторение лекционного материала.	4
6		Подготовка к практическим занятиям.	4
7	Раздел 4. Ветвящиеся и пуассоновские процессы.	Повторение лекционного материала.	3
8		Подготовка к практическим занятиям.	3
9	Раздел 5. Процессы восстановления.	Повторение лекционного материала.	3
10		Подготовка к практическим занятиям.	3
Всего за 7 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7				Тест		ДР	Тест		Колл	ДР	Тест		Тест		Тест	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Колл – коллоквиум;

- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- коллоквиум;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Свешников. . Прикладные методы теории марковских процессов. СПб.: Лань, 2007, 6 экз.
2. А. Г. Храмов. . Теория случайных процессов. СамараБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
3. Б. И. Шахтарин. . Случайные процессы в радиотехнике. М.: Радио и связь, 2000, эл. рес.
4. В. А. Каштанов, Н. Ю. Энатская. . Случайные процессы. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
5. В. А. Охорзин. . Прикладная математика в системе MATHCAD. СПб.: Лань, 2020, 70 экз.
6. Дж. С. Бендат, А. Дж. Пирсол. . Прикладной анализ случайных данных. М.: Мир, 1989, эл. рес.
7. М. С. Попов, А. М. Попов. . Теория вероятностей и математическая статистика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 177 экз.
8. Н. Ф. Бункин, А. Н. Морозов. . Стохастические системы в физике и технике. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011, 6 экз.
9. С. Д. Шапорев, Б. П. Родин. . Случайные процессы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 105 экз.
10. Ю. К. Филипский. . Случайные сигналы в радиотехнике. Киев: Вища школа, 1986, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. WPS Office;
2. NI Multisim - академическая версия;
3. Matlab 2015a SP1;
4. PTC Mathcad Prime 5.0;
5. Maple.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. WPS Office;
4. NI Multisim - академическая версия;
5. Matlab 2015a SP1;
6. PTC Mathcad Prime 5.0;
7. Maple.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТОХАСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *27.03.04 Управление в технических системах*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.3 способность разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами и методами, лежащими в основе математического представления (описания) и обработки выборок стохастических процессов, необходимых для управления в технических системах.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- коллоквиум;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия случайных процессов.		
Повторение лекционного материала.	Б. И. Шахтарин. . Случайные процессы в радиотехнике: М.: Радио и связь, 2000 (Выборочно по разделам)	5
Подготовка к практическим занятиям.	Н. Ф. Бункин, А. Н. Морозов. . Стохастические системы в физике и технике: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011 (Выборочно по разделам) С. Д. Шапорев, Б. П. Родин. . Случайные процессы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (Главы 1-2)	5
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Стационарный случайный процесс и его преобразование линейной стационарной системой.		
Повторение лекционного материала.	Ю. К. Филипский. . Случайные сигналы в радиотехнике: Киев: Вища школа, 1986 (Выборочно по разделам)	5
Подготовка к практическим занятиям.	А. Г. Храмов. . Теория случайных процессов: СамараБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (Выборочно по разделам) С. Д. Шапорев, Б. П. Родин. . Случайные процессы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (Глава 3)	5
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Марковские случайные процессы.		
Повторение лекционного материала.	В. А. Каштанов, Н. Ю. Энатская. . Случайные процессы: Москва: Юрайт, 2022 (Глава 1)	4
Подготовка к практическим занятиям.	А. А. Свешников. . Прикладные методы теории марковских процессов: СПб.: Лань, 2007 (Выборочно по разделам) М. С. Попов, А. М. Попов. . Теория вероятностей и математическая статистика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (Выборочно по разделам)	4
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Ветвящиеся и пуассоновские процессы.		
Повторение лекционного материала.	Дж. С. Бендат, А. Дж. Пирсол. . Прикладной анализ случайных данных: М.: Мир, 1989 (Выборочно по разделам)	3
Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Каштанов, Н. Ю. Энатская. . Случайные процессы: Москва: Юрайт, 2022 (Глава 3)	3
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Процессы восстановления.		
Повторение лекционного материала.	В. А. Каштанов, Н. Ю. Энатская. . Случайные процессы: Москва: Юрайт, 2022 (Глава 4)	3
Подготовка к	В. А. Охорзин. . Прикладная математика в системе MATHCAD: СПб.: Лань, 2020 (Выборочно по разделам)	3

практическим занятиям.		
Итого по разделу 5		6

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- тест;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Коллоквиум

Проводится в устной форме. На коллоквиум выносится часть материала экзамена; оценка за коллоквиум учитывается при выставлении оценки по итогам промежуточного контроля в виде экзамена.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

По результатам сдачи обучающимся коллоквиума преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Тест

Тестирование содержит 20 заданий; время подготовки ответов 1 академический час.

Критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;

показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;

шкала оценивания – выделено 4 уровня освоения компетенций:

- высокий, оценка "отлично", 17-20 правильных ответов;
- достаточный, оценка "хорошо", 12-16 правильных ответов;
- пороговый, оценка "удовлетворительно", 8-11 правильных ответов;
- критический, оценка "неудовлетворительно", менее 8 правильных ответов.

Тестирование необходимо для текущего контроля и формирования рейтинга студента к моменту экзамена. По результатам выполнения обучающимся теста преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень тестовых заданий приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Вопросы к экзамену

Перечень вопросов к экзамену приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

.

Вопросы к экзамену оформляются в виде билета. Билет содержит два теоретических вопроса и практическое задание.

Оценка за ответ по билету выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

При условии полного и своевременного выполнения всех предусмотренных рабочей программой дисциплины контрольных мероприятий допускается оформлять экзамен по дисциплине на основании тестирования: 20 вопросов, 1 академический час. Процедура проведения и критерии оценивания аналогичны тестированию, реализуемому в процессе прохождения рубежной аттестации.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.3	
4	7	Раздел 1. Основные понятия случайных процессов.	26	16	8	8	10	30	Тест, Вопросы к экзамену, Коллоквиум
4	7	Раздел 2. Стационарный случайный процесс и его преобразование линейной стационарной системой.	26	16	8	8	10	30	Тест, Вопросы к экзамену, Коллоквиум
4	7	Раздел 3. Марковские случайные процессы.	24	16	8	8	8	20	Тест, Вопросы к экзамену, Коллоквиум
4	7	Раздел 4. Ветвящиеся и пуассоновские процессы.	14	8	4	4	6	10	Тест, Вопросы к экзамену
4	7	Раздел 5. Процессы восстановления.	18	12	6	6	6	10	Тест, Вопросы к экзамену
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	