

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
 Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет
 имени М.К. Аммосова» в г. Мирном.
 Кафедра фундаментальной и прикладной математики

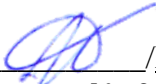

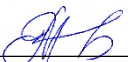

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.10 Спецсеминар
 для программы бакалавриата
 по направлению подготовки
 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность программы: Математическое моделирование и вычислительная математика

Форма обучения: очная

Автор: Гадоев Махмадрахим Гафурович, д.ф.-м.н., профессор кафедры фундаментальной и
 прикладной математики, МПТИ (ф)СВФУ, gadoev@rambler.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики  _____ /Гадоев М.Г. протокол № <u>3</u> от «22» февраля 2019 г.	ОДОБРЕНО Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики  _____ /Гадоев М.Г. протокол № <u>3</u> от «22» февраля 2019 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Ст.диспетчер УМО  _____ / Баишева О.Ю. «28» марта 2019 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  /Константинова Т.П./ протокол УМС № 3 от «29» марта 2019 г.		Эксперт УМС  / Егорова М.В. «29» марта 2019 г.

Мирный 2019

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.10 Спецсеминар
Трудоемкость 5 з.е.

1.1. Цель в освоения и краткое содержание дисциплины

Цель в освоения: Обзор некоторых актуальных научных проблем прикладной математики и информатики, а также существующих в настоящее время методов, подходов и средств решения данных проблем. Применение различных современных методов анализа на уровне достаточном для использования в практической деятельности. Формирование компетенций в области научно-исследовательской деятельности. Изучение студентами основных форм и методов проведения научно-исследовательской работы (НИР) студентов в институте. Развитие навыков самостоятельной работы.

Краткое содержание дисциплины: Основные понятия теории случайных процессов и теории массового обслуживания. Современные проблемы теории случайных процессов. Математические модели социально-экономических систем и процессов (торговых компаний, пенсионных фондов, демографии и т.д.). Построение математических моделей распределенных вычислительных систем. Исследование математических моделей параллельного обслуживания.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1	ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий.	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий. ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике. ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	знать: основные понятия теории дифференциальных уравнений в частных производных, численные методы решения задач теории дифференциальных уравнений в частных производных, прикладной математики; уметь: реализовать теорию численных методов в процессе решения задач дифференциальных уравнений в частных производных, естествознания и техники на компьютере с использованием инструментария специализированного программного обеспечения (Mathcad, Matlab и др. пакеты	Отчеты, активность участия в научно-исследовательских работах студентов

			<p>математических программ), владеть: методами теории численных методов при решении различных задач дифференциальных уравнений в частных производных с применением возможностей вычислительной техники, новых информационных технологий и методов программирования.</p>	
ПК	<p>ПК-2 Способность проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-2.1 Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ПК-2.2 Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности. ПК-2.3 Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.</p>	<p>Знать: структуру и правила оформления исследовательской и проектной работы. Уметь: формулировать тему исследовательской и проектной работы, доказывать ее актуальность; составлять индивидуальный план исследовательской и проектной работы; выделять объект и предмет исследовательской и проектной работы; определять цель и задачи исследовательской и проектной работы. Владеть понятиями: библиография, курсовой проект, дипломный проект, гипотеза исследования, моделирование, обобщение, объект исследования, предмет исследования,</p>	<p>Отчеты, активность участия в научно-исследовательских работах студентов</p>
ПК	<p>ПК-3 Способность проводить научные исследования при разработке, внедрении</p>	<p>ПК-3.1 Знает методику проведения научных исследований при разработке, внедрении и</p>	<p>Знать основные понятия, идеи, методы, законы фундаментальной</p>	<p>Отчеты, активность участия в научно-</p>

	и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла. ПК-3.2 Умеет проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла. ПК-3.3 Имеет навыками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах	математики, информатики, механики и физики. Уметь систематизировать методы фундаментальной математики, физики, механики для построения математических моделей и их исследования в элементарных прикладных задачах Владеть основными методами фундаментальной математики, информатики, физики, механики	исследовательских работах студентов
--	--	---	--	-------------------------------------

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.10	Спецсеминар	5-8	-	Б2.О.02(Н) Производственная практика. Научно-исследовательская работа

1.4. Язык преподавания: Русский язык

2. Объем дисциплин в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.10 Спецсеминар	
Курс изучения	3,4	
Семестр (ы) изучения	5-8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Грудоемкость (в ЗЕТ)	5	
Грудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	180	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1. +1.2. +1.3.):	87	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	-	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	77	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	77	-
- лабораторные работы		-
- практикумы		-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	10	-
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	93	
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	-	

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

	Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
			Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
1	Случайные процессы	38			18						2	18
2	Марковские процессы	37			18						2	17
3	Марковские системы обслуживания	37			17						2	18
4	Случайный поток событий	68			24						4	40
	Всего часов	180			77						10	93

3.1.Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Случайные процессы

Определение случайного процесса и его характеристики. Стационарные случайные процессы. Основные случайные процессы.

Тема 2. Марковские процессы

Конструкция стандартного марковского процесса. Процесс размножения и гибели. Полумарковские процессы.

Тема 3. Марковские системы обслуживания

Основные понятия теории массового обслуживания. Различные виды систем массового обслуживания. Марковские системы обслуживания. Классическая система обслуживания с ожиданием. Система обслуживания с ограниченным числом мест для ожидания. Полумарковские системы обслуживания.

Тема 4. Случайный поток событий

Понятие о случайном потоке событий. Простейший поток.

3.2.Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации. На практических занятиях – использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний, электронных обучающих тетрадей, интерактивных задачников с разным уровнем сложности представления информации.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Подготовка к практическим занятиям и коллоквиумам.
2. Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов.
3. Самостоятельное выполнение лабораторных (практических) работ.

4. Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе
5. Выполнение домашних заданий
6. Подготовка к промежуточной аттестации.

Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Случайные процессы	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	18	Оценка по БРС
2	Марковские процессы	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	17	Оценка по БРС
3	Марковские системы обслуживания	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	18	Оценка по БРС
4	Случайный поток событий	Проработка материала. Выполнение индивидуальных заданий	40	Оценка по БРС
	Всего часов		93	

5. Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов(min)
Выполнение практических заданий	5
Выполнение индивидуальных заданий	10
Решение задач	10
Устный опрос	5
Количество баллов для допуска к зачету	30

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по П.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
ПК-1, ПК-2, ПК-3	Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества,	Знать: современное состояние и проблемы прикладной математики и информатики; современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики и информатики; методы	Высокий	Освоены все компетенции. Студент показывает отличные теоретические и практические знания по дисциплине. Может самостоятельно найти пути решения поставленной задачи.	отлично
			Базовый	Студент показывает хорошие знания по дисциплине. Может применять полученные	хорошо

<p>надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач. Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. Умеет использовать этот аппарат в</p>	<p>математического, имитационного и информационного моделирования и использовать их для решения научных и прикладных задач; содержание, принципы и формы организации НИР; методику проведения научного исследования; информационное обеспечение НИР; требования к представлению результатов научно-исследовательской работы (НИР); структуру и правила оформления отчета о НИР.</p> <p>Уметь: осуществлять концептуальный анализ прикладных задач в области информационных технологий; работать с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований; обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию. Применять критический подход в оценке и анализе научно-исследовательских работ, выбранных научных методов, авторской позиции. Критически анализировать собственную научно-исследовательскую работу.</p> <p>Владеть: навыками</p>		знания при решении базовых прикладных задач.	
		Минимальный	Студент показывает хорошие теоретические знания. Знает основные алгоритмы решения задач.	удовлетворительно
		Не освоены	Знания студента по дисциплине минимальны.	неудовлетворительно

<p>профессиональной деятельности. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.</p>	<p>сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных исследовательских задач; библиографического описания источников информации; использования инструментальных средств для обработки информации в соответствии с поставленной научной или прикладной задачей; подготовки и публичной защиты рефератов.</p>			
--	---	--	--	--

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-1, ПК-2, ПК-3	<p>Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p>	<p>Знать: современное состояние и проблемы прикладной математики и информатики; современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики и информатики; методы математического, имитационного и информационного моделирования и использовать их для решения научных и прикладных задач; содержание, принципы и формы организации НИР; методика проведения научного исследования; информационное обеспечение НИР;</p>	<p>Случайные процессы Марковские процессы Марковские системы обслуживания Случайный поток событий</p>	<p>1. Случайный процесс имеет вид $Y(t) = X \text{ еч } (t > 0)$, где X — СВ, распределенная по нормальному закону с параметрами a и σ^2. Найти математическое ожидание, дисперсию и ковариационную функцию процесса $Y(t)$. 2. Рассмотрим дискретную цепь Маркова, для которой матрица вероятностей переходов равна Найти стационарное распределение данной цепи Маркова. 3. Пусть каждая заявка пуассоновского потока с параметром λ независимо от других заявок с вероятностью p отсеивается, а с вероятностью $q = 1 - p$ остается. Показать, что поток отсеянных заявок — пуассоновский с параметром λp.</p>

<p>Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.</p> <p>Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p> <p>Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.</p>	<p>требования к представлению результатов научно-исследовательской работы (НИР); структуру и правила оформления отчета о НИР.</p> <p>Уметь: осуществлять концептуальный анализ прикладных задач в области информационных технологий; работать с современными программными и аппаратными средствами информационных технологий для выполнения научных исследований; обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию. Применять критический подход в оценке и анализе научно-исследовательских работ, выбранных научных методов, авторской позиции. Критически анализировать собственную научно-исследовательскую работу.</p> <p>Владеть: навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных исследовательских задач; библиографического описания источников информации; использования инструментальных средств для обработки информации в соответствии с</p>	<p>4. Пусть $0 = t_0 < t_1 < t_2 < \dots < t_n, \dots$ — моменты поступления заявок пуассоновского потока с параметром λ. Пусть заявка, поступающая в момент $t_0 = 0$, отсеивается, следующие $(\lambda - 1)$ заявок остаются и т.д. Показать, что промежутки времени между поступлениями заявок такого потока будут иметь распределение Эрланга λ-го порядка с параметром λ.</p> <p>5. Рассмотрим так называемое многофазное обслуживание. Например, обслуживание состоит из нескольких операций, или фаз: $v = v_1 + v_2 + \dots + v_n$. Предположим, что каждая фаза V_i имеет показательное распределение с параметром μ_i и что фазы статистически независимы. Показать, что время обслуживания заявки v будет иметь распределение Эрланга n-го порядка с параметром μ.</p> <p>6. Рассматривается производство автомобилей на автозаводе. Считая поток производимых автомашин пуассоновским с интенсивностью λ, найти стационарное распределение случайного процесса $t_n(t)$ — числа выпущенных автомашин к моменту времени t, если в момент $t = 0$ выпущена первая автомашина.</p> <p>7. В аудиторскую фирму поступает простейший поток заявок на обслуживание с интенсивностью $\lambda = 1,5$ заявки в день. Время обслуживания распределено по показательному закону и равно в среднем трем</p>
--	---	--

		<p>поставленной научной или прикладной задачей; подготовки и публичной защиты рефератов.</p>	<p>дням. Аудиторская фирма располагает пятью независимыми бухгалтерами, выполняющими аудиторские проверки (обслуживание заявок). Очередь заявок не ограничена. Дисциплина очереди не регламентирована. Определить вероятностные характеристики аудиторской фирмы как системы массового обслуживания, работающей в стационарном режиме.</p> <p>8. Билетная касса работает без перерыва. Билеты продает один кассир. Среднее время обслуживания — 2 мин на каждого пассажира. Среднее число пассажиров, желающих приобрести билеты в кассе в течение 1 ч, равно 20. Все потоки в системе простейшие. Определить среднюю длину очереди, вероятность простоя кассира, среднее время нахождения пассажира в билетной кассе в условиях стационарного режима работы кассы.</p> <p>9. Интенсивность потока автомобилей на АЗС к трем колонкам за бензином АИ-92 составляет 60 автомобилей в час. Заправка одной машины длится в среднем 3 мин. Число мест в очереди не ограничено. Все автомашины, вставшие в очередь на заправку, ждут своей очереди. Все потоки в системе простейшие. Определить вероятностные характеристики работы АЗС в стационарном режиме.</p>
--	--	--	---

				<p>10. В гипермаркет поступает пуассоновский поток с интенсивностью 200 покупателей в час. В течение дня их обслуживают три контролера-кассира с интенсивностью 90 покупателей в час. Определить вероятность образования очереди в магазине и среднюю длину очереди в течение дня.</p>
--	--	--	--	--

6.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Промежуточная аттестация проходит в виде двух контрольных недель и рубежного среза согласно Положения о балльно-рейтинговой системе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	МПТИ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
Основная литература				
1	Кацман Ю. Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы учебник Томск : ТПУ 2013	УМО	18	http://www.iprbookshop.ru/34722.html
2	Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций Москва: «Дашков и К°», 2013	МО	18	
3	Климов Г.П. Теория массового обслуживания учебное пособие М.: МГУ имени М.В. Ломоносова 2011		18	http://www.iprbookshop.ru/13316.html
Дополнительная литература				
1	Теория систем массового обслуживания : [16+] / сост. А.В. Шапошников, В.В. Бережной, А.М. Лягин, А.А. Плетухина и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 134 с. : ил.		18	http://www.iprbookshop.ru/75605.html
2	Тимофеев В.Н. Основы теории вероятностей и математической статистики. Учебное пособие. - Мирный: Мирнинская городская типография, 2012		18	

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине необходимо иметь кабинет с проектором и экраном для наглядной демонстрации материала по лекции и практическим занятиям.

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия № 62235736 от 06.08.2013 г.) АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office).

10.3. Перечень информационных справочных систем

Использование на занятиях электронных изданий, мультимедиа лекций.

