

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и
жилищно – коммунального хозяйства
Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства
Андрийчук Н.Д.
« » 2023 года



«СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

По направлению подготовки: 08.04.01 Строительство
Профиль подготовки: «Теория проектирования зданий и сооружений»,
«Теплогазоснабжение населённых мест и предприятий»,
«Водоснабжение и водоотведение городов и
промышленных предприятий»,
«Городское строительство и хозяйство»,
«Современные материалы и технологии в городском
строительстве»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные разделы высшей математики» по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Специальные разделы высшей математики» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 ноября 2020 года № 1456.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. физ-мат. наук, доц., доцент кафедры ООД Буряк В.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин «__» 20__ г., протокол № __

Заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин

 Гапонов А.В.

Переутверждена: «__» 20__ г., протокол № __

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

 Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: «__» 20__ года, протокол № __

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института «__» 20__ г., протокол № __.

Председатель учебно-методической комиссии института

 Ремень В.И.

© Буряк В.Г., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

1. Структура и содержание дисциплины

Целью изучения дисциплины «Специальные разделы высшей математики» является подготовка квалифицированных специалистов, которые:

овладели дополнительными теоретическими и практическими знаниями в тех областях высшей математики, которые наиболее важны и часто используются при выполнении профессиональных исследований;

имеют широкий математический кругозор и достаточный математический инструментарий для дальнейшего обучения в магистратуре, практического использования в исследовательской и научной деятельности;

Задачами изучения дисциплины являются:

изучение основных точных и численных методов, применяемых при решении задач и привитие навыков постановки и решения соответствующих прикладных задач:

теории комплексных переменных;

расчета объектов, описываемых краевыми задачами для дифференциальных уравнений;

задачи Коши для уравнения теплопроводности;

волнового уравнения колебаний струны;

планирования и обработки результатов эксперимента;

определения оценок параметров распределения изучаемых случайных величин;

выделения значимых факторов;

определения силы связи и вида зависимости случайных величин;

основных концепций планирования эксперимента.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Специальные разделы высшей математики» относится к обязательной части дисциплин блока 1. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания, умения, навыки сформированные в бакалавриате. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин методология научных исследований и специальных дисциплин курса магистратуры, подготовки выпускной квалификационной работы является основой для работы над магистерской диссертацией.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения. УК-1.2 Умеет формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования . УК-1.3 Владеет навыками использования математических инструментов для моделирования исследуемого объекта или процесса	Знать основные типы математических моделей, знать способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения; Уметь формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования; Владеть навыками и современных информационных систем и технологий, практическими навыками работы с вычислительными системами, с наиболее часто используемыми прикладными программными комплексами
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1 Знает способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения ОПК-1.2 Умеет формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования ОПК-1.3 Владеет навыками использования математических инструментов для моделирования исследуемого объекта или процесса	Знать способы получения, обработки и анализа экспериментальных данных. Применять математические соотношения для решения задач предметной области Уметь классифицировать математические модели, строить простейшие математические модели для применения в профессиональной деятельности. Владеть навыками получения, обработки и анализа результатов эксперимента в работе профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	216 (6 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	48	16
Лекции	24	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	24	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	60	92
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Комплексные числа и действия с ними. Функции комплексной переменной. Предел и непрерывность функции комплексной переменной. Понятие аналитической функции. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Виды функций комплексной переменной. Функциональные и степенные ряды, равномерно сходящиеся функциональные ряды, степенные ряды, теорема Адамара. Первообразная аналитической функции. Понятие интеграла по комплексной переменной. Теорема Коши для сложного контура. Интегральная формула Коши. Равномерно сходящиеся ряды аналитических функций. Нули аналитической функции.

Раздел 2. УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ.

Понятие дифференциальных уравнений в частных производных: их интегрирование. Уравнения в частных производных математической физики. Канонические формы и классификация. Краевые задачи. Волновое уравнение колебаний струны. Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье. Уравнение теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье. Уравнение Лапласа. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

Раздел 3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.

Математическая статистика. Выборки. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Понятие о доверительных интервалах. Элементы корреляционного анализа. Уравнения линейной регрессии. Степень связи и ее оценка по коэффициенту корреляции. Планирование эксперимента и обработка результатов.

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Теория функций комплексной переменной. Комплексные числа и действия с ними. Функции комплексной переменной. Производная	2	2
2	Теория функций комплексной переменной. Первообразная аналитической функции. Понятие интеграла по комплексной переменной.	2	
3	Уравнения математической физики. Понятие дифференциальных уравнений в частных производных: их интегрирование.	2	2
4	Уравнения математической физики. Волновое уравнение колебаний струны.	2	

5	Уравнения математической физики. Уравнение теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье.	2	
6	Уравнения математической физики. Уравнение Лапласа. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа	2	
7	Основные понятия и методы математической статистики. Основные понятия и методы математической статистики	4	2
8	Основные понятия и методы математической статистики. Элементы корреляционного анализа.	4	
9	Основные понятия и методы математической статистики. Планирование эксперимента и обработка результатов	4	2
Итого:		24	8

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Раздел 1. Теория функций комплексной переменной. Решение задач на действия с комплексными числами. Исследование функций комплексной переменной. Решение задачи Коши для интегралов по комплексной переменной.	4	2
2	Раздел 2. Уравнения математической физики. Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье.	4	2
3	Раздел 2. Уравнения математической физики. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье.	4	
4	Раздел 2. Уравнения математической физики. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа	4	
5	Раздел 3. Основные понятия и методы математической статистики. Решение задач математической статистики.	4	2
6	Раздел 3. Основные понятия и методы математической статистики. Нахождение уравнения линейной регрессии и оценка степени связи по коэффициенту корреляции	4	2
Итого		24	8

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Раздел 1. Теория функций комплексной переменной.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы.	20	30
2	Раздел 2. Уравнения математической физики.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы	20	30
3	Раздел 3. Основные понятия и методы математической статистики.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы	20	32
Итого			60	92

4.7. Курсовые работы/проекты. Не предусмотрено

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям

обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Розендорн Э.Р., Уравнения с частными производными . Учеб. для вузов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1756-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117562.html>

2. Н.Н Конечная, Т.А.Сафонова, О.Н. Троицкая. Теория функций комплексного переменного : учебное пособие; М-во образования и науки Российской Федерации, Северный(Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск : КИРА, 2015.-111 с.:табл.,рис.

<https://narfu.ru/university/library/books/2266.pdf>

3. Крупин В.Г., Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями : учебное пособие / Крупин В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01225-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012253.html>

б) дополнительная литература

1. Г.С. Костецкая и др. Уравнения математической физики эллиптического и параболического типов : учебное пособие–Южный федеральный университет.- Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2017.- 116 с.
https://aldebaran.ru/author/s_kosteckaya_g/kniga_uravnenie_matematicheskoyi_fiziki_i_yellip/

2. Крупин В.Г., Высшая математика. Уравнения математической физики. Сборник задач с решениями : учебное пособие / Крупин В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01212-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012123.html>

в) методические рекомендации:

1. Буряк В.Г. Конспект лекций по дисциплине «Специальные разделы высшей математики» (электронный вариант), Луганск – 2022.
2. Буряк В.Г. Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ по дисциплине «Специальные разделы высшей математики» (электронный вариант), Луганск – 2022.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР - <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР - <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР - <https://gkmsti-lnr.su/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
Научная библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Специальные разделы высшей математики» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Специальные разделы математики»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения. УК-1.2 Умеет формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования . УК-1.3 Владеет навыками использования математических инструментов для моделирования исследуемого объекта или процесса	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3	2
2	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1 Знает способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения ОПК-1.2 Умеет формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования ОПК-1.3 Владеет навыками использования математических инструментов для моделирования исследуемого объекта или процесса	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 УК-1.2. УК-1.3.	Знать основные типы математических моделей, знать способы построения математических моделей, численные и аналитические методы решения; Уметь формализовать задачи предметной области с помощью инструментов математического моделирования; Владеть навыками и современных информационных систем и технологий, практическими навыками работы с вычислительными системами, с наиболее часто используемыми прикладными программными комплексами	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.

	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1 ОПК-1.2. ОПК-1.3.	Знать способы получения, обработки и анализа экспериментальных данных. Применять математические соотношения для решения задач предметной области Уметь классифицировать математические модели, строить простейшие математические модели для применения в профессиональной деятельности. Владеть навыками получения, обработки и анализа результатов эксперимента в работе профессиональной деятельности	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 3	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы
--	--	--	---	----------------------------------	--

Оценочные средства по дисциплине «Специальные разделы высшей математики»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Комплексные числа и действия с ними. Виды функций комплексного переменного.
2. Функциональные и степенные ряды для функций комплексного переменного.
3. Понятие интеграла по комплексному переменному.
4. Понятие дифференциальных уравнений в частных производных: их интегрирование.
5. Волновое уравнение колебаний струны. Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье.
6. Уравнение теплопроводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье.
7. Уравнение Лапласа. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа
8. Основные понятия и методы математической статистики.
9. Основы корреляционного анализа

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику,

	привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам:

1. Решение задач на действия с комплексными числами.
2. Исследование функций комплексного переменного
3. Исследование функциональных и степенных рядов функций комплексного переменного.
4. Вычисление интегралов по комплексному переменному.
5. Уравнения математической физики в частных производных
6. Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье.
7. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье.
8. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа.
9. Интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных.
10. Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фурье.
11. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье.
12. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа
13. Расчет уравнения линейной регрессии. Оценка степени связи по коэффициенту корреляции

Примерное задание на контрольную работу:

Вариант 2.

1.

Показать, что функция $f(x+iy) = \sqrt[3]{xy}$, $z = x+iy \in C$ удовлетворяет в точке $z = 0$ условиям *Коши—Римана—Эйлера—Даламбера*, но f не дифференцируема в этой точке. Исследовать эту функцию на дифференцируемость в других точках плоскости C .

2.

Плотность распределения непрерывной случайной величины X имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ bx^2, & 0 < x < 8, \\ 0, & 8 < x. \end{cases}$$

Вычислить: параметр b , $M(x)$, $D(x)$, $\sigma(x)$, $P(1 \leq x \leq 2)$.

3.

Найти решение $u(x,y)$ задачи Дирихле в квадрате со стороной 1 для уравнения Лапласа с краевыми условиями вида

$$\begin{aligned} u(0,y) &= f_1(y) \quad (0 \leq y \leq 1), & u(1,y) &= f_2(y) \quad (0 \leq y \leq 1), \\ u(x,0) &= f_3(x) \quad (0 \leq x \leq 1), & u(x,1) &= f_4(x) \quad (0 \leq x \leq 1). \end{aligned}$$

$f_1(y)$	$f_2(y)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$
$e^y - e^{y^2}$	y	$-x^3+1$	x^2

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Комплексные числа и действия с ними.
2. Функции комплексного переменного.
3. Предел и непрерывность функции комплексной переменного.
4. Понятие аналитической функции. Условия Коши-Римана.
5. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Виды функций комплексного переменного.
6. Функциональные и степенные ряды.
7. Равномерно сходящиеся функциональные ряды.

8. Степенные ряды, теорема Адамара.
9. Первообразная аналитической функции. Понятие интеграла по комплексному переменному.
10. Теорема Коши для сложного контура. Интегральная формула Коши.
11. Понятие дифференциальных уравнений в частных производных.
12. Уравнения в частных производных математической физики.
13. Краевые задачи уравнений в частных производных.
14. Волновое уравнение колебаний струны.
15. Уравнение теплопроводности.
16. Уравнение Лапласа. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа.
17. Предмет математической статистики.
18. Основные понятия математической статистики.
19. Уравнение регрессии. Оценка достоверности

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	

неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы	не зачтено
-------------------------	--	------------

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)