

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02.Операционное исчисление

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 01.03.02 – Прикладная математика и информатика

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Исследование операций и системный анализ (для набора 2020)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

обучение решению краевых задач методом операционного исчисления

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами фундаментальных знаний по математическим методам, применяемым в фундаментальных и прикладных направлениях;
- содействие формированию способности работать в составе исследовательского коллектива и решать задачи профессиональной деятельности;
- содействие формированию навыков самостоятельного приобретения новых знаний в области операционного исчисления и критического переосмысления накопленного опыта;

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Курс относится к дисциплинам по выбору учебного плана

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с

планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает: основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой	Знать: место операционного исчисления в системе научных знаний; основные направления исследований в области операционного исчисления; основы организации работы в коллективе при освоении дисциплины «Операционное исчисление» (командной работы) Уметь: Владеть:
	ОПК-1.2. Умеет применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности	Знать: Уметь: приобретать новые знания в области операционного исчисления и критически переосмысливать накопленный опыт с помощью педагога; изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности в зависимости от накопленного опыта; видеть проблемы и формулировать гипотезы в области операционного исчисления; осуществлять диалог и добиваться успеха в процессе коммуникации; устанавливать и поддерживать конструктивные отношения с коллегами при освоении дисциплины «Операционное исчисление», соотносить личные и групповые интересы, проявлять терпимость к иным взглядам и точкам зрения Владеть:
	ОПК-1.3. Владеет умением выполнять стандартные действия, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин	Знать: Уметь: Владеть: представлением о роли методов операционного исчисления в исследовании различных явлений и процессов; основными коммуникативными навыками, способами установления контактов и поддержания взаимодействия при освоении дисциплины «Операционное исчисление», обеспечивающими успешную работу в коллективе; опытом работы в коллективе (в команде), навыками оценки совместной работы, уточнения дальнейших действий и т.д.)

ПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и методов программирования и компьютерной техники	ПК-2.1. Обладает: базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	Знать: место операционного исчисления в системе научных знаний; направления и состояние современных исследований в области операционного исчисления; особенности педагогического общения; основы организации работы в коллективе при освоении дисциплины «Операционное исчисление» (командной работы) Уметь: Владеть:
	ПК-2.2. Умеет разрабатывать и реализовать алгоритмы математических моделей, в том числе на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	Знать: Уметь: приобретать новые знания в области операционного исчисления и критически переосмысливать накопленный опыт с помощью педагога; видеть проблемы в области операционного исчисления; вести диалог и добиваться успеха в процессе коммуникации; устанавливать и поддерживать конструктивные отношения с коллегами при освоении дисциплины «Операционное исчисление», соотносить личные и групповые интересы, проявлять терпимость к иным взглядам и точкам зрения Владеть:
	ПК-2.3. Владеет практическим опытом применения указанных выше методов и технологий	Знать: Уметь: Владеть: целостным представлением о роли методов операционного исчисления в исследовании различных явлений и процессов; коммуникативными навыками, способами установления контактов и поддержания взаимодействия при освоении дисциплины «Операционное исчисление», обеспечивающими успешную работу в коллективе; опытом работы в коллективе (в команде), навыками оценки совместной работы, уточнения дальнейших действий и т.д.)

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Изображение функций	Изображение функций	26	4	8		14

2	2	Отыскание оригинала по его изображению	Отыскание оригинала по его изображению	28	6	10		12
3	3	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	26	4	8		14
4	4	Свертка функций	Свертка функций	28	4	10		14
Итого				108	18	36	0	54

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Изображение функций	Метод операционного исчисления. Схема применения операционного исчисления. Оригинал и его изображение. Определение изображения. Свойства оригиналов. Свойства изображений. Изображение интеграла. Умножение оригинала. Деление оригинала. Изображение функций. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 1.	4
2	2	Отыскание оригинала по его изображению	Метод разложения на простейшие дроби. Формула обращения Меллина. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 2.	6

3	3	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Получение задания для выполнения практической работы № 3. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 4.	4
4	4	Свертка функций	Свертка функций. Свойства свертки. Формула Дюамеля. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 5. Работа в команде (командная игра).	4

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Изображение функций	Метод операционного исчисления. Схема применения операционного исчисления. Оригинал и его изображение. Определение изображения. Свойства оригиналов. Свойства изображений. Изображение интеграла. Умножение оригинала. Деление оригинала. Изображение функций. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 1.	8
2	2	Метод разложения на простейшие дроби. Формула обращения Меллина.	Метод разложения на простейшие дроби. Формула обращения Меллина. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 2.	10

3	3	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 4.	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Получение задания для выполнения практической работы № 3. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 4.	8
4	4	Свертка функций	Свертка функций. Свойства свертки. Формула Дюамеля. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 5. Работа в команде (командная игра).	10

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Теорема существования, ее доказательство. Теорема единственности	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.	14
2	2	Теорема подобия, ее доказательство. Теорема смещения, ее доказательство. Изображение производной, доказательство	По Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.	12

3	3	Первая теорема разложения. Вторая теорема разложения	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.	14
4	4	Теорема умножения (теорема Бореля)	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.	14

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Шабунин М.И., Сидоров Ю.В. Теория функций комплексного переменного : учебник / - Москва : ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2009. - 248 с. : ил. - (Математика).
2. Пантелеев А.В., Якимов А.С. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах : учеб. пособие / - 2-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2007. - 445с. : ил. - (Прикладная математика).

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Плескунов М.А., Короткий А.И. Операционное исчисление : Учебное пособие / - под науч. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 141. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-05500-9 : 1000.00. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/6C01AABE-577C-408E-8E0B-A2789BAD11ED>
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы : Учебник / - 7-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 288. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-8643-3. - ISBN 978-5-9916-8646-4 : 91.73. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/513FB4BC-D235-42AF-AE16-CB5C7193455A>
3. Аксенов А.П. Теория функций комплексной переменной в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум / - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 313. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-7417-1. - ISBN 978-5-9916-7418-8 : 97.46. Ссылка на ресурс: <http://www.biblio-online.ru/book/59922CBE-B5D4-44B0-B9F6-C0C3CF3F2890>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Минаева, М.Г., Лескова Г. А. Операционное исчисление: учеб. пособие / - Чита : ЧитГУ, 2005.
2. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты : учеб. пособие / - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 192 с.
3. Чистякова С.А. Высшая математика : учеб. пособие : Ч.3 / - Чита : ЧитГУ, 2006. - 132с.

5.2.2. Издания из ЭБС

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно -справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций» и др).

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- 2) все рассматриваемые на занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- 3) выполнять все задания, получаемые на практических занятиях;
- 4) проявлять активность на практических занятиях, а также при подготовке к ним.

Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Практические занятия требуют от студентов высокого уровня самостоятельности в работе с литературой, инициативы, а именно:

- умение работать с несколькими источниками,
- осуществлять сравнение того, как один и тот же вопрос излагается различными авторами, - делать собственные обобщения и выводы.

Все это создает благоприятные условия для организации дискуссий, повышает уровень осмысления и обобщения изучаемого материала. Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем):

- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала; - уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые

проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;

- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники; - владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои

мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.); - уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в

сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития; - при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;

- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора; - при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций.

Разработчик/группа разработчиков: Холодовский Святослав Евгеньевич - д.ф-м.н, профессор кафедры математики и информатики

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2020 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.