

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

Факультет естественных  
наук, математики и  
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели 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.

Виды занятий	Семестр 8	Всего часов
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	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)
ОПК-1	ОПК-1.2. Умеет применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности	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
ОПК-1	ОПК-1.3. Владеет умением выполнять стандартные действия, решения	Владеть: представлением о роли методов операционного исчисления в исследовании различных явлений и процессов;

	<p>типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин</p>	<p>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.)</p>
ПК-2	<p>ПК-2.1. Обладает: базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.</p>	<p>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)</p>
ПК-2	<p>ПК-2.2. Умеет разрабатывать и реализовать алгоритмы математических моделей, в том числе на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования</p>	<p>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</p>

		зрения
ПК-2	ПК-2.3. Владеет практическим опытом применения указанных выше методов и технологий	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. 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			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Изображение функций	Изображение функций	26	4	8	0	14
2	2.1	Отыскание оригинала по его изображению	Отыскание оригинала по его изображению	28	6	10	0	12
3	3.1	Решение линейных дифференциальных уравнений с	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными	26	4	8	0	14

		постоянными коэффициентами операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	коэффициентами операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами					
4	4.1	Свертка функций	Свертка функций	28	4	10	0	14
Итого				108	18	36	0	54

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	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	2.1	Отыскание оригинала по его изображению	Метод разложения на простейшие дроби. Формула обращения Меллина. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 2.	6
3	3.1	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Получение задания для выполнения практической работы № 3.	4

		ми операционны м методом. Ин тегрирование систем линейных диф ференциальны х уравнений с постоянными коэффициента ми	Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 4.	
4	4.1	Свертка функций	Свертка функций. Свойства свертки. Формула Дюамеля. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 5. Работа в команде (командная игра).	4

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	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	2.1	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	3.1	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	8

		операционным методом. Интегрирование систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.		
4	4.1	Свертка функций	Свертка функций. Свойства свертки. Формула Дюамеля. Решение задач. Получение задания для выполнения практической работы № 5. Работа в команде (командная игра).	10

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	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	2.1	Теорема подобия, ее доказательство. Теорема смещения, ее доказательство. Изображение производной, доказательство	Поисковая работа по различным источникам информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС.	12
3	3.1	Первая теорема разложения. Вторая	Поисковая работа по различным источникам	14



		теорема разложения	информации (научно-популярная литература, периодические издания, Internet ресурсы). Работа с ЭБС	
4	4.1	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. 1. Шабунин М.И., Сидоров Ю.В. Теория функций комплексного переменного : учебник / - Москва : ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, 2009. - 248 с. : ил. - (Математика). 2. Пантелеев А.В., Якимова 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. 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. 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

1. 1.Дорофеева, Алла Владимировна. Высшая математика : Учебник / Дорофеева Алла Владимировна; Дорофеева А.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 406. -(Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03298-7 : 123.67. <http://www.biblio-online.ru/book/A3EFDC48-87CB-41E5-A078-05BDBB3BD6E8> 2. Шипачев, Виктор Семенович. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : Учебник / Шипачев Виктор Семенович; Шипачев В.С. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. -288. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-02101-1. - ISBN 978-5-534-02102-8 : 91.73. <http://www.biblio-online.ru/book/5C6A1B33-37B5-4703-B24D-EA7819D4F348>

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Общероссийский математический портал Math-Net.Ru	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

1) 1С-Битрикс: Корпоративный портал - Компания 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях 7-Zip АBBYY FineReader Adobe Audition Adobe Flash Adobe In Design Adobe Lightroom Adobe Photoshop

2) Apache OpenOffice

3) Autodesk 3DS Max

4) ELCUT Студенческий 6.3

## 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	

## 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:  
Святослав Евгеньевич Холодовский

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.