

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	http://www.mathnet.ru

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.