

<p>Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 02.04.2025 16:01:37 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bf198f7b6cb77a486b9a8788b8723723</p>	<p>МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>стр. 1</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Теория меры и интеграла Лебега (научный семинар)

Направление подготовки (специальность)

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

Топологические и аналитические методы исследования математических моделей

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2023 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина предназначена для изучения основных результатов теории меры и интеграла Лебега.

Задачами освоения дисциплины являются:

- повышение уровня математической грамотности и математической культуры студентов;
- знакомство с абстрактной теорией меры, схемой построения интеграла Лебега, его особенностями, предельными теоремами;
- создание целостной картины изучаемого предмета и понимания взаимосвязи между теоретическими результатами данной теории и результатами классического интегрального исчисления.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок; о способах планирования и организации исследований.

ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.01.ДВ.01.02.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать математической подготовкой, предусматривающей владение навыками и понятиями в объеме курса математического анализа для математических специальностей.

Математический анализ

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Понятия и методы дисциплины являются базой для освоения таких дисциплин, как теория операторно-дифференциальных уравнений в банаховых пространствах, спектральная теория и все смежные с данной наукой дисциплины, а также является основой при изучении теории нормальных форм типа.

Теория нормальных форм

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Для достижения УК-1.1.: знать критерии системного анализа поставленных задач

Уметь:

Для достижения УК-1.2.: уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач

Владеть:

Для достижения УК-1.2.: владеть навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач

ПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, при проведении научно-исследовательских разработок



Рабочая программа дисциплины "Теория меры и интеграла Лебега (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

Знать:

Для достижения ПК-1.1.: знать способы планирования и организации исследований

Уметь:

Для достижения ПК-1.2.: уметь проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам

Владеть:

Для достижения ПК-1.3.: владеть навыками проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	критерии системного анализа поставленных задач;
3.1.2	способы планирования и организации исследований
3.2	Уметь:
3.2.1	выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач;
3.2.2	проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач;
3.3.2	проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 72	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе :	
аудиторные занятия : 34	
самостоятельная работа : 34,5	
: контактная работа: 37,5 ИКР: 3,5	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Системы множеств. Мера на них			
1.1	Системы множеств /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.2	Мера на кольцах, полукольцах /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Мера Жордана			
2.1	Верхняя, нижняя меры Жордана /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Теория меры и интеграла Лебега (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

2.2	Множества, измеримые по Жордану /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 3. Мера Лебега				
3.1	Схема построения меры Лебега. Верхняя мера Лебега. Опрос №1 /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.2	Множества, измеримые по Лебегу /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
3.3	Подготовка к опросу /Ср/	5	5,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 4. Измеримые функции				
4.1	Определение и свойства измеримых функций /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.2	Сходимость по мере. Сходимость почти всюду /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
4.3	Подготовка к опросу /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 5. Интеграл Лебега				
5.1	Интеграл Лебега для простых функций. Опрос №2 /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.2	Интеграл Лебега для неотрицательных функций /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.3	Интеграл Лебега для произвольной функции /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.4	Простейшие свойства интеграла Лебега /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
5.5	Подготовка к опросу /Ср/	5	9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 6. Основные результаты теории				
6.1	Замена переменной в интеграле Лебега. Опрос №3 /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3



Рабочая программа дисциплины "Теория меры и интеграла Лебега (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" направленности (профилю) Топологические и аналитические методы исследования математических моделей ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 6

6.2	Связь интеграла Римана и интеграла Лебега /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.3	Теорема Лебега о предельном переходе под знаком интеграла /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.4	Теорема Фату /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.5	Теорема Леви /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.6	Опрос №4 /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
6.7	Подготовка к опросам, зачету /Ср/	5	14	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.5 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 7. Иная контактная работа				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	3,5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Опросы
2. Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Вопросы к опросам:

1 опрос:

1. Кольца, полукольца, сигма- и дельта-кольца.
2. Кольцо, порожденное полукольцом.
3. Определение меры. Мера на полукольце.
4. Продолжение меры с полукольца на кольцо, им порожденное.
5. Верхняя, нижняя меры Жордана.
6. Множества, измеримые по Жордану.

2 опрос:

1. Множества, измеримые по Лебегу.
2. Сигма-кольцо измеримых по Лебегу множеств и дельта-кольцо измеримых по Лебегу множеств конечной меры.
3. Счетная аддитивность меры Лебега на кольце измеримых по Лебегу множеств.
4. Соотношение между мерой Жордана и мерой Лебега.
5. Измеримость сложной функции.
6. Свойства измеримых функций.

3 опрос:

1. Непрерывность счетно-аддитивной меры.
2. Сходимость почти всюду.
3. Измеримость функций, совпадающих почти всюду.
4. Следствие о сходящейся почти всюду последовательности измеримых функций.
5. Сходимость по мере.
6. Связь между равномерной сходимостью и сходимостью по мере.



4 опрос:

1. Теорема Лебега о предельном переходе под знаком интеграла.
2. Теорема Фату.
3. Теорема Леви.
4. Следствие о суммируемости функциональных рядов.
5. Связь интеграла Римана и интеграла Лебега.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

Системы множеств. Мера.

1. Общее определение меры. Полукольцо. Мера на полукольце. Мера на полукольце прямоугольников.
2. Кольцо, порожденное полукольцом. Продолжение меры с полукольца на это кольцо, его свойства. Мера Жордана.
3. Верхняя и нижняя меры Жордана, их свойства.
4. Множества, измеримые по Жордану. Кольцо множеств, измеримых по Жордану, мера на нём.

Мера Лебега.

5. Сигма- и дельта-кольца.
6. Верхняя мера Лебега, ее свойства.
7. Свойства симметрической разности.
8. Множества, измеримые по Лебегу. Сигма-кольцо измеримых по Лебегу множеств и дельта-кольцо измеримых по Лебегу множеств конечной меры.
9. Счетная аддитивность меры Лебега на кольце измеримых по Лебегу множеств.
10. Соотношение между мерой Жордана и мерой Лебега.

Измеримые функции. Различные виды сходимости и их связь.

11. Эквивалентные определения измеримой функции. Следствия.
12. Измеримость сложной функции.
13. Свойства измеримых функций.
14. Непрерывность счетно-аддитивной меры.
15. Сходимость почти всюду. Измеримость функций, совпадающих почти всюду. Следствие о сходящейся почти всюду последовательности измеримых функций.
16. Сходимость по мере. Связь между равномерной сходимостью и сходимостью по мере.
17. Связь между сходимостью почти всюду и сходимостью по мере.
18. Сходящаяся по мере последовательности и их подпоследовательности.
19. Теорема Егорова.

Интеграл Лебега.

20. Суммируемость простых функций. Корректность определения.
21. Свойства интеграла Лебега от простых функций: линейность, аддитивность, интеграл и неравенство, интегрируемость модуля.
22. Интеграл Лебега от неотрицательной функции. Лемма*. Корректность определения.
23. Существование равномерного приближения произвольной измеримой функции простыми.
24. Свойства интеграла Лебега от неотрицательных функций: «линейность», аддитивность, интеграл и неравенство.
25. Интеграл Лебега от произвольной измеримой функции.
26. Свойства интеграла Лебега от произвольных измеримых функций: линейность, аддитивность, интеграл и неравенство, интегрируемость модуля.
27. Теорема о нулевой функции и нулевом интеграле. Следствие для функций, совпадающих почти всюду.
28. Лемма о единственности продолжения меры.
29. Замена переменной в интеграле Лебега.
30. Теорема Лебега о предельном переходе под знаком интеграла.
31. Теорема Фату.
32. Теорема Леви.
33. Следствие о суммируемости функциональных рядов.
34. Связь интеграла Римана и интеграла Лебега.
35. Связь несобственного интеграла и интеграла Лебега.
36. Теоремы сравнения для интеграла Лебега.

6.4. Критерии оценивания

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов. Для оценки экзамена суммируются баллы семестра и зачета.



Продолжительность зачета – 60 минут. За каждое выполненное задание билета студент может получить от 1 до 10 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 10 баллами. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за зачет – 20.

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

Оценка "Не зачтено" выставляется за 59 и менее баллов.

Оценка "Зачтено" выставляется если студент набрал 60 баллов и более.

60-75 баллов Зачтено (уровень 1);

76-89 баллов Зачтено (уровень 2);

90-100 баллов Зачтено (уровень 3).

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для типового расчета (семестровая работа):

Всего в семестре 4 опроса. Первые три оцениваются максимум в 20 баллов: студент получает два вопроса, каждый из которых оценивается по шкале от 1 до 10 баллов, в зависимости от полноты ответа, наличия доказательств теорем и лемм, приведенных примеров. Четвертый опрос оценивается в 20 баллов и включает по три вопроса каждому студенту (оцениваются аналогично).

Оценка "Не зачтено" выставляется за 11 и менее баллов.

Оценка "Зачтено" выставляется если студент набрал 12-20 баллов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Кугузов А. С.	Введение в функциональный анализ: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571413)	Москва, Берлин : Директ-Медиа, 2020	ЭБС
Л1.2	Арестов В. В., Глазырина П. Ю.	Введение в теорию функций действительного переменного: мера и интеграл Лебега на прямой: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695708)	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018	ЭБС
Л1.3	Кугузов А.С.	Введение в функциональный анализ: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=425891)	Москва : ООО "Директ-Медиа", 2020	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Лебег А. Л., Бари Н. К., Бари Н. К.	Интегрирование и отыскание примитивных функций: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102517)	Москва, Ленинград : Государственное и технико-теоретическое изд-во, 1934	ЭБС
Л2.2	Сушинов А. И., Фирсов И. П.	Лекции по функциональному анализу: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241073)	Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2009	ЭБС
Л2.3	Шилов Г. Е., Гуревич Б. Л.	Интеграл, мера и производная: общая теория (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459806)	Москва : Наука, 1967	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.4	Арнольд В. И.	Дополнительные главы теории обыкновенных дифференциальных уравнений: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479567)	Москва : Издательство Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1978	ЭБС
Л2.5	Камке Э., Натансон И. П.	Интеграл Лебега — Стилтгеса: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257416)	Москва : Физматгиз, 1959	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э2	Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт http://www.rfbr.ru/rffi/ru
Э3	Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий PAE https://www.monographies.ru/

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

MS Office365

LMS Moodle

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com>) Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.
2. Scopus (<https://www.scopus.com>) Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/>. – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы (мультимедийные презентации по некоторым темам лекций), различные формы наглядности (рисунки, таблицы, схемы и т.д). Для проведения занятий лекционного типа используется переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование (экран, ноутбук, проектор, колонки) в аудиториях 1-го и лекционного корпусов ЧелГУ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении данной дисциплины используются лекционные занятия и самостоятельная работа студента. На лекциях излагается основное содержание тем программы, рассматриваются основные сведения и подходы к решению конкретных вычислительных задач.

Для наиболее эффективного изучения дисциплины обучающемуся рекомендуется:

- посещать лекционные занятия, на которых рассматриваются основные методы и приёмы решения задач. Рекомендуется перед каждым таким занятием выполнить домашнее задание, что позволит лучше усвоить предыдущий материал, и изучить лекционный материал по предстоящей теме;

- самостоятельно прорабатывать материал как после каждого занятия, так и по завершению темы, что позволяет связать воедино полученные сведения и составить цельную картину.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции



(вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EIBraile-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,



- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**02.03.01 Математика и компьютерные науки, направленность (профиль)
Топологические и аналитические методы исследования математических моделей,
РПД “Теория меры и интеграла Лебега (научный семинар)”, 2023 год набора,
очная форма обучения.**

Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом математического факультета

Протокол заседания № 8 от 13.04.2023

Председатель Ученого совета
математического факультета согласовано Е.А. Сбродова

Заседанием кафедры математического анализа

Протокол заседания № 9 от 07.04.2023

Заведующий кафедрой согласовано А.Ф. Шуклина

Автор (составитель) С.М. Воронин

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**