

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Функциональный анализ

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 24.05.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) является формирование основ математической подготовки студентов. Знания, приобретаемые студентами в процессе изучения этой дисциплины, используются практически во всех других естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплинах. Компетенции, приобретаемые студентами, применяются для проектной и производственно-технологической, а также научно-исследовательской деятельности.

Задачей учебной дисциплины является:

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить, формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении приемов и методов функционального анализа.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-4 - Уметь ставить цели создания системы, разрабатывать концепцию системы и требования к ней, выполнять декомпозицию требований к системе;

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

-основные свойства функциональных пространств, свойства непрерывных линейных функционалов и линейных операторов в линейных нормированных пространствах, основные понятия теории меры и интеграла Лебега; основные типы интегральных уравнений и связанных с ними операторов.

Владеть:

-навыками решения задач функционального анализа и решения интегральных уравнений

Уметь:

-исследовать функционалы и операторы средствами функционального анализа, применять интегралы Лебега и Стильтьеса, исследовать множества в функциональных пространствах и пространствах с мерой, решать

интегральные уравнения, решать прикладные задачи с использованием методов функционального анализа

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	60	60
В том числе:		
Занятия лекционного типа	30	30
Занятия семинарского типа	30	30

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 48 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Метрические и линейные нормированные пространства. Тема 1.1. Метрические пространства. Тема 1.2. Линейные нормированные пространства. Тема 1.3. Полнота метрического пространства. Тема 1.4. Сжимающие отображения. Тема 1.5. Компактность в метрических пространствах.
2	Линейные функционалы и линейные операторы. Тема 2.1. Линейные функционалы. Сопряжённые пространства. Тема 2.2. Линейные операторы. Тема 2.3. Компактные операторы. Тема 2.4. Сопряженные операторы и операторы Гильберта Шмидта.
3	Мера и интеграл Лебега. Тема 3.1. Понятие меры множества. Мера Лебега. Тема 3.2. Интеграл Лебега. Тема 3.3. Свойства и применение интеграла Лебега.
4	Гильбертовы пространства. Тема 4.1. Понятие гильбертова пространства. Тема 4.2. Обобщённые ряды Фурье.
5	Интегральные операторы. Тема 5.1. Интегральные операторы. Тема 5.2. Интегральные уравнения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Метрические пространства. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по свойствам метрики.
2	Линейные нормированные пространства. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по свойствам нормы и ее связи с метрикой.
3	Полнота метрического пространства. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по свойствам полноты пространств.
4	Сжимающие отображения. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по применению принципа сжимающих отображений к дифференциальным уравнениям.
5	Компактность в метрических пространствах. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по применению принципа компактности отображений.
6	Линейные функционалы. Сопряжённые пространства. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по отысканию норм линейных функционалов.
7	Линейные операторы. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	решения задач по отысканию норм операторов.
8	Компактные операторы. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки работы с компактными операторами.
9	Сопряженные операторы и операторы Гильберта Шмидта. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки работы с сопряженными операторами.
10	Понятие меры множества. Мера Лебега. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по вычислению интеграла Лебега от ступенчатых функций.
11	Интеграл Лебега. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по вычислению интеграла Лебега от ступенчатых функций.
12	Свойства и применение интеграла Лебега. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по вычислению интеграла Лебега от ступенчатых функций.
13	Понятие гильбертова пространства. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач по применению леммы о параллелограмме.
14	Обобщённые ряды Фурье. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения задач на разложение функций в ряд Фурье.
15	Интегральные операторы. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки работы с интегральными операторами.
16	Интегральные уравнения. В результате работы на практическом занятии и выполнения заданий студент приобретает навыки решения интегральных уравнений.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка лекционного материала
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин Элементы теории функций и функционального анализа. Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит.,	НТБ (фб.); НТБ (чз.1)

	1989. - 623 с. - ISBN 5-02-013993-9 Однотомное издание	
2	Л.В. Канторович, Г.П. Акилов Функциональный анализ. Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977. - 741 с. Однотомное издание	НТБ (фб.)
3	М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко Интегральные уравнения. Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976. - 215 с. Однотомное издание	НТБ (фб.)
4	Ю.П. Власов, В.П. Посвянский; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-1" Индивидуальные задания по функциональному анализу. МИИТ, 2008. - 48 с. Однотомное издание	НТБ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение не требуется.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Специальное оборудование не требуется.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

Ю.С. Семенов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева