

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хатуров Т.А.

подпись

«29» мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.02 ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ
УРАВНЕНИЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

Направление подготовки 01.03.01 Математика

Направленность (профиль) Математическое моделирование

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Интегро-дифференциальные уравнения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.01 Математика.

Программу составили:

Т.Н. Афанасьева, канд. физ.-мат. наук, доцент _____

Рабочая программа дисциплины «Интегро-дифференциальные уравнения» утверждена на заседании кафедры (разработчика) функционального анализа и алгебры протокол № 9 «10» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Барсукова В.Ю. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) функционального анализа и алгебры протокол № 9 «10» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук «30» апреля 2020 г, протокол № 2.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П. _____

Эксперты:

Кирий К.А., доцент кафедры прикладной математики КубГТУ, кандидат физико-математических наук, доцент

Павлова А.В., профессор кафедры математического моделирования КубГУ, доктор физико-математических наук, доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цели освоения дисциплины определены федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки «Математика», в рамках которой преподается дисциплина.

Целями освоения дисциплины «Интегро-дифференциальные уравнения» являются:

1. формирование у студентов представлений о понятиях интегро-дифференциальных уравнений и систем интегро-дифференциальных уравнений и методах их решения;
2. формирование математической культуры, способностей к алгоритмическому и логическому мышлению;
3. формирование и развитие личности студентов;
4. овладение современным аппаратом интегро-дифференциальных уравнений для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

1. получение студентами основных теоретических знаний (теоремы существования и единственности, теоретические основы методов решения различных типов уравнений);
2. формирование представления об основных типах интегро-дифференциальных уравнений и методах их решения;
3. выработать умения и навыки исследования и решения интегро-дифференциальных уравнений, систем линейных интегро-дифференциальных уравнений;
4. приобретение практических навыков работы с понятиями и объектами курса интегро-дифференциальных уравнений;
5. научить применять интегро-дифференциальные уравнения к решению различных прикладных задач (физических, геометрических).

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интегро-дифференциальные уравнения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и является дисциплиной по выбору в освоении математических знаний. Курс «Интегро-дифференциальные уравнения» читается на 3 курсе: 5 семестр.

Место курса в профессиональной подготовке бакалавра определяется ролью интегро-дифференциальных уравнений в формировании высококвалифицированного специалиста по направлению «Математика».

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками по программе дисциплин «Математический анализ», «Алгебра» и «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения». Данная дисциплина является одной из основополагающих для дальнейшего изучения дисциплин высшей математики и механики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на получение необходимого объема теоретических знаний, отвечающих требованиям ФГОС ВО и необходимых для дальнейшего

успешного изучения всех дисциплин высшей математики, с формированием следующих компетенций: ПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	способностью решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики	возможные сферы приложений изученных в теории интегро-дифференциальных уравнений объектов и их основных свойств	математически корректно ставить и исследовать задачи, возникающие в приложениях	навыками необходимых технических преобразований; стандартными и нестандартными приемами решения исследовательских задач; навыками поиска нужной информации

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			5	—		
Контактная работа, в том числе:		72,2	72,2			
Аудиторные занятия (всего):		68	68			
Занятия лекционного типа		34	34	-	-	-
Лабораторные занятия		34	34	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		35,8	35,8			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		8	8	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		17	17	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		10,8	10,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-	-
	в том числе контактная работа	72,2	72,2			

	зач. ед	3	3			
--	---------	---	---	--	--	--

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1 Введение	6	2	-	2	2
2.	Тема 2 Теорема существования и единственности решения	21,8	6	-	6	9,8
3.	Тема 3 Нахождение решения	34	12	-	12	10
4.	Тема 4 Свойства решений	42	14	-	14	14
	Итого по дисциплине:		34	-	34	35,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение	История. Задачи, приводящие к получению интегро-дифференциального уравнения.	Устный опрос
2	Теорема существования и единственности решения	Сведение интегро-дифференциального уравнения к интегральному. Сведение интегро-дифференциального уравнения к дифференциальному. Теорема существования и единственности решения.	Проверка домашнего задания, устный опрос
3	Нахождение решения	Теорема о фундаментальной системе решений.	Проверка домашнего задания
4	Свойства решений	Теорема об интегральном неравенстве. Применение теоремы об интегральном неравенстве к оценке решения интегро-дифференциального уравнения.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/ п	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение	История. Задачи, приводящие к получению интегро-дифференциального уравнения.	Устный опрос
2	Теорема существования и единственности решения	Сведение интегро-дифференциального уравнения к интегральному. Сведение интегро-дифференциального уравнения к дифференциальному. Теорема существования и единственности решения.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
3	Нахождение решения	Теорема о фундаментальной системе решений.	Проверка домашнего задания, контрольная работа
4	Свойства решений	Теорема об интегральном неравенстве. Применение теоремы об интегральном неравенстве к оценке решения интегро-дифференциального уравнения.	

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол №9, от 10.04.2020
2.	Выполнение домашних заданий (решение задач)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол №9, от 10.04.2020
3.	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол №9, от 10.04.2020
4.	Промежуточная аттестация (зачет)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры протокол №9, от 10.04.2020

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) 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,

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

При изучении данного курса используются как традиционные лекции и лабораторные занятия, так и современные интерактивные образовательные технологии.

Цель лабораторных занятий – научить студента применять полученные на лекциях теоретические знания к решению и исследованию конкретных задач. В каждом семестре проводятся контрольные работы для проверки усвоения материала студентами.

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Интегро-дифференциальные уравнения» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала, как на лекционных, так и на лабораторных занятиях в ходе дискуссий. Кроме того, используются занятия-визуализации.

Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, высказать своё мнение. Основной объем использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий, как на лекционных, так и на лабораторных занятиях.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

1. Составления плана доказательства утверждения или решения задачи.
2. Определение возможных способов доказательства утверждения или поиск различных способов решений задачи.
3. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.
4. Обсуждение логической составляющей в формулировке той или иной теоремы, а также обсуждение возможности построения иллюстрирующих ее примеров и контр-примеров.

Занятие-визуализация.

В данном типе передача преподавателем информации студентам сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, опорных конспектов, диаграмм и т. п. (например, с помощью слайдов).

Всего учебным планом предусмотрено 18 часов в интерактивной форме

Се- мест	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количе- ство ча-
-------------	-------------	--	---------------------

р			сов
5	Лабораторные занятия	Дискуссия на тему: «Теорема существования и единственности решения»	4
		Дискуссия на тему: «Нахождение решения»	6
		Дискуссия на тему: «Свойства решений»	8
Итого:			18

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций.

Оценочными средствами дисциплины являются средства текущего контроля (коллоквиумы, контрольные работы, а также на лабораторных занятиях – ответ у доски и проверка домашних заданий) и итоговая аттестация (зачет).

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

1. Свести уравнение

$$x'(t) = \int_0^t e^{t-s} x(s) ds + e^t$$

к интегральному.

2. Свести уравнение

$$x'(t) = -\int_0^t (t-s)x(s) ds + t$$

к дифференциальному.

3. Проверить выполнение условий теоремы существования и единственности решения уравнения

$$x'(t) = 2x(t) - \int_0^t \frac{1}{t^2 + 1} x(s) ds ?$$

4. Решить уравнение

$$x'(t) = \int_0^t (t+s)x(s) ds - t^3.$$

5. Оценить решение уравнения

$$x'(t) = \int_0^t \arctg(t+2s+t^2) \cos^2 s x(s) ds + e^t \sin e^t.$$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примерные вопросы к зачету:

5 семестр

1. История. Задачи, приводящие к интегро-дифференциальному уравнению.
2. Интегро-дифференциальное уравнение. Основные понятия.

3. Сведение интегро-дифференциального уравнения к интегральному.
4. Сведение интегро-дифференциального уравнения к дифференциальному.
5. Теорема существования и единственности решения.
6. Теорема о фундаментальной системе решений.
7. Теорема об интегральном неравенстве.
8. Применение теоремы об интегральном неравенстве к оценке решения интегро-дифференциального уравнения.

Типовые задачи, выносимые на зачет

5 семестр

1. Свести уравнение

$$x'(t) = \int_0^t (t^2 + s^2) x(s) ds + 3 + 4t$$

к интегральному.

2. Свести уравнение

$$x'(t) = \int_0^t (1 + ts) x(s) ds + 1 - 2^t$$

к дифференциальному.

3. Оценить решение уравнения

$$x'(t) = \int_0^t \frac{1 + s^2}{1 + t^2} x(s) ds + 1 + t^2.$$

Критерии оценивания по промежуточной аттестации

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра. Отметка «зачтено» выставляется студентам, которые регулярно посещали занятия, выполняли домашние работы, написали контрольные работы на положительные оценки. Отметка «не зачтено» выставляется студентам, которые пропустили более 60 % занятий и написали контрольные работы на неудовлетворительные оценки.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Васильева, А.Б. Интегральные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. / А.Б. Васильева, Н.А. Тихонов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42>.
2. Петровский, И.Г. Лекции по теории интегральных уравнений [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59553>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Мышкис, А.Д. Прикладная математика для инженеров. Специальные курсы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 688 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48184>.
2. Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Б. Васильева [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2003. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2358>.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;
- 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;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных занятий, в ходе которых студентами приобретаются и закрепляются основные практические навыки решения различных задач, в том числе с применением полученных теоретических знаний.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к лабораторным занятиям, к контрольной работе, к коллоквиуму.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач.

Тематическое планирование самостоятельной работы студентов.

Раз-дел	Тема	Содержание вопросов темы	Вид работы
1	Введение	История. Задачи, приводящие к получению интегро-дифференциального уравнения.	Поиск необходимой информации (см. список литературы).
2	Теорема существования и единственности решения	Сведение интегро-дифференциального уравнения к интегральному. Сведение интегро-дифференциального уравнения к дифференциальному. Теорема существования и единственности решения.	Поиск и изучение теоретического материала. Подготовка к контрольной работе.
3	Нахождение решения	Теорема о фундаментальной системе решений.	Поиск и изучение теоретического материала. Решение задач. Подготовка к контрольной работе.
4	Свойства решений	Теорема об интегральном неравенстве. Применение теоремы об интегральном неравенстве к оценке решения интегро-дифференциального уравнения.	

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1. Перечень информационных технологий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность.
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Семинарские занятия	-
3.	Лабораторные занятия	Специальное помещение, оснащенное доской, маркерами и мелом.
4.	Групповые (индивидуальные) консульта-	Аудитория, (кабинет) 314Н.

	ции	
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, (кабинет) 312Н, 314Н, 307Н, 310Н.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рецензия
на рабочую учебную программу
по курсу «Интегро-дифференциальные уравнения»
предназначенную для студентов направления подготовки
01.03.01 Математика (квалификация «бакалавр»)

Интегро-дифференциальные уравнения входят в вариативную часть программы подготовки квалифицированного специалиста в области математики. Изучение интегро-дифференциальных уравнений необходимо для последующего изучения всех дисциплин высшей математики и механики. Поэтому создание рабочей программы по данному курсу является актуальным.

Учебная программа предусматривает формирование у обучающихся математической культуры, математического аппарата, включающего в себя математические знания, умения и навыки, необходимые для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа отвечает современным требованиям к обучению и отражает современные тенденции в обучении и воспитании личности. Содержание рабочей программы охватывает весь материал, необходимый для обучения студентов высших учебных заведений по направлению 01.03.01 Математика.

Рабочая программа дисциплины «Интегро-дифференциальные уравнения» включает в себя структурные части, необходимые для документации такого рода. Рабочая программа дает целостное представление о дисциплине. Структура и содержание курса взаимно дополняют друг друга. Также в программе приведены примеры заданий для контрольных работ, для зачета, перечень основной и дополнительной литературы, доступной для обучающихся.

В целом, рабочая программа по дисциплине «Интегро-дифференциальные уравнения» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и отвечает современным требованиям к качественному образовательному процессу. Данная рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.01 Математика по дисциплине «Интегро-дифференциальные уравнения».

Рецензент
доцент кафедры прикладной математики КубГТУ,
кандидат физико-математических наук, доцент

Подпись  Кирий К.А.
УДОСТОВЕРЯЮ
Начальник управления кадров
И.В. Реутская
« » 20 г.

Рецензия
на рабочую учебную программу
по курсу «Интегро-дифференциальные уравнения»,
предназначенную для студентов направления подготовки
01.03.01 Математика (квалификация «бакалавр»)

Интегро-дифференциальные уравнения входят в вариативную часть программы подготовки квалифицированного специалиста в области математики. Изучение курса интегро-дифференциальных уравнений овладение его современным аппаратом необходимо для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания. Поэтому создание рабочей программы по данному курсу является актуальным.

Рабочая программа по курсу «Интегро-дифференциальные уравнения» предусматривает расширение и углубление базового компонента, обеспечение интеграции необходимой информации для формирования математического мышления, формирование у обучающихся математического аппарата, включающего в себя математические знания, умения и навыки, необходимые для последующей профессиональной деятельности.

Программа отвечает современным требованиям к обучению и отражает современные тенденции в обучении и воспитании личности. Содержание рабочей программы охватывает весь материал, необходимый для обучения студентов высших учебных заведений по направлению 01.03.01 Математика.

Рабочая программа дает целостное представление о дисциплине. Структура и содержание курса взаимно дополняют друг друга. Также в программе приведены примеры заданий для промежуточной аттестации, перечень вопросов выносимых на зачет, перечень основной и дополнительной литературы, доступной обучающимся.

В целом, рабочая программа по дисциплине «Интегро-дифференциальные уравнения» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и отвечает современным требованиям к качественному образовательному процессу. Данная рабочая программа может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.01 Математика по дисциплине «Интегро-дифференциальные уравнения».

Рецензент

профессор кафедры математического моделирования КубГУ,
доктор физико-математических наук, доцент


Павлова А.В.