ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета
математики и компьютерных наук
_____ Д.К. Мамий
«28» августа 2018 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.09 Дифференциальные уравнения

(наименование и индекс дисциплины в соответствии с учебным планом)

направление подготовки **44.03.01 . Педагогическое образование**

(код и наименование)

направленность (профиль) "Математическое образование"

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа и методики преподавания математики, протокол № 1 от «28» августа 2018 г.

Заведующий кафедрой д.физ.мат.наук, профессор кафедры математического анализа и методики преподавания математики Шумафов М.М./

(ученая степень, ученая должность, Ф.И.О., подпись)

Составитель (разработчик) программы д.физ.мат.наук, профессор кафедры математического анализа и методики преподавания математики
Шумафов М.М./

Содержание

		стр.
	Пояснительная записка	3
1.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2.	Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	5
3.	Содержание дисциплины (модуля)	5
4.	Самостоятельная работа обучающихся	6
5.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.	Методические рекомендации преподавателю и методические указания обучающимся по дисциплине (модулю)	8
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	9
8.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	11
9.	Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:	13
10.	Лист регистрации изменений	14

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1.

Трудоемкость дисциплины: 6 з.е./216 ч.;

контактная работа: 112.8

занятия лекционного типа – 36 ч.,

занятия семинарского типа (лабораторные) – 68 ч.,

контроль самостоятельной работы – 8 ч.,

иная контактная работа – 0,8 ч.,

контролируемая письменная работа –

СР – 67,5 ч.,

контроль – 35,7 ч.

Ключевые слова: интегрируемые в квадратурах уравнения; теорема существования и единственности; линейные дифференциальные уравнения n-го порядка; система линейных дифференциальных уравнений, устойчивость по Ляпунову.

Составитель: Шумафов М.М., доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математического анализа и методики преподавания математики.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью к профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами сферы образования (ОПК-4);

готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1).

Показателями компетенций являются:

Знания

– методы интегрирования специальных классов дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;

– теоремы существования и единственности решения уравнений и систем уравнений;

– методы Пуанкаре и Ляпунова качественного исследования динамических систем;

– интегрирование простейших уравнений математической физики.

Умения:

– применять методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка: замена искомой функции, метод вариации произвольных постоянных, метод введения параметра и др.;

– применять метод понижения порядка при решении уравнений высших порядков;

– овладеть методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций решения нелинейных систем дифференциальных уравнений;

– применять метод Эйлера решения линейных систем дифференциальных уравнений;

– доказывать и применять теоремы существования и единственности решения уравнений и систем уравнений;

– проводить на основе методов Пуанкаре и Ляпунова качественное исследование несложных динамических систем;

– уметь решать задачу Коши для линейных однородных и неоднородных уравнений в частных производных 1-го порядка.

Навыки

По окончании данного курса студенты должны:

– решать дифференциальные уравнения первого порядка и специальные классы уравнений высших порядков, линейные уравнения с постоянными коэффициентами;

– решать системы нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций, линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами;

– интегрировать линейные однородные и неоднородные уравнения в частных производных 1-го порядка;

– проводить исследование дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений (особые точки, устойчивость) методами качественной теории дифференциальных уравнений;

– решать прикладные задачи.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 6 з.е.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Контактная работа:	112.8	56.25	56.55
Лекции (Л)	*34*	18	16
Практические занятия (ПЗ)	*68*	34	34
Семинары (С)	-	-	-
Иная контактная работа (ИКР)	0.8	0.25	0.55
Самостоятельная работа (СР)	67,5	51.75	15.75

КСР	*8*	4	4
Контроль	35.7		35.7
Вид промежуточного контроля		зачет	зачет экзамен

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

III семестр

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	ИКР	КСР+	СР
1	Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.	38	6	10	-	2	20
2	Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами	70	12	24	0.25	2	31.75
Итого		108	18	34	0.25	4	51.75

IV семестр

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	контр	КСР+ИКР	СР
3	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений (нелинейные).	36.3	8	16		2+0.3	10
4	Системы линейных дифференциальных	36	8	18		2+0.25	7.75

	уравнений.Устойчивость. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка						
	Контроль	35.7			35.7		
Итого		108	16	34	26.7	4+0.55	17.75

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	*Индивидуальное домашнее задание*	Модуль 1. Решение физических и геометрических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям первого порядка. Модуль 3. Системы нелинейных дифференциальных уравнений.	Домашняя контрольная работа Домашняя контрольная работа
2	*Реферат*	Модуль 4. Качественное исследование линейной системы дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	Представить реферат на кафедру
3	*Доклад*	Модуль 1. Применение дифференциальных уравнений первого порядка к решению физических и геометрических задач (распад радия, охлаждение тела, сила тока в цепи с самоиндукцией, параболическое зеркало, нахождение уравнений кривых по заданным свойствам касательных). Модуль 3. Применение ЛДУ второго порядка к изучению колебательных процессов.	Доклад на практическом занятии Доклад на практическом занятии

4	*Самоподготовка*	Подготовка к сдаче стандартных задач по всем разделам. Подготовка к теоретической части модулей. Модули 1, 2, 3, 4..	Написание стандартных задач. Написание теоретической части модулей. Ответы на контрольные вопросы

4.1. Темы курсовых работ (проектов) или семестровых заданий. (Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.)

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

1. Шаова С.М. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебное пособие. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2015.

2. Матвеев Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям / Н.М. Матвеев. – Спб.: Изд-во «Лань», 2002

3. Самойленко А.М. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах / Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. — 2-е изд., перераб. — М.: Высш. шк., 1989.

4. Решебники.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. Основная литература

№	Наименование, библиографическое описание
1	*Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебник для вузов. --– М.: Физматлит, 2009. –312 с.*
2	*Филлипов А.Ф. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям/ А.Ф. Филлипов. –М.: Наука, 2004.*
3	*Шаова С.М. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебное пособие. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2015.*
4	*Медведев, К.В. Дифференциальные уравнения / К.В. Медведев, В.А. Шалдырван. - М.: Вузовская книга, 2008. - 356 с. - ISBN 978-5-9502-0317-6 ; То же [Электронный*

	ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129685

Таблица 5. Дополнительная литература

№	Наименование, библиографическое описание
1	*Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В.В. Амелькин. – М.: Наука, 1987.*
2	*Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений /В.В. Степанов.–М.:Физматгиз, 1958.*
3	*Эльсгольц Л.Э. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л.Э. Эльсгольц . – Спб.: Изд-во Лань, 2002.*
4	*Филлипов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений / А.Ф. Филлипов. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004.*
5	*Журнал «Дифференциальные уравнения» 2012,№3; 2013, №5.*
6	*Туганбаев А.А. Дифференциальные уравнения. 3-е изд. Учебное пособие. Доп./А.А. Туганбаев. – М.:»ФЛИНТА», 2012. -34 с.*

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	*Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебное пособие. (http://famicon.adygnet.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=2093)*
2	*Вопросы к курсу "Дифференциальные уравнения" http://famicon.adygnet.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=2880)*
3	*Медведев, К.В. Дифференциальные уравнения / К.В. Медведев, В.А. Шалдырван. - М.: Вузовская книга, 2008. - 356 с. - ISBN 978-5-9502-0317-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129685*

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
2. ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ http://adygnet.bibliotech.ru
3. ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru
4. ЭБС «Лань» www.e.lanbook.com
5. ФГБУ «Российская государственная библиотека» http://dvs.rsl.ru
6. ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru
7. Некоммерческое партнерство «Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы» (АРБИКОН) http://arbicon.ru/services/
8. Некоммерческое партнерство «Национальный электронно-информационный консорциум» (НЭИКОН) www.neicon.ru
9. ООО «Фактор Плюс» (СПС «Консультант Плюс») www.consultant.ru
10. ООО «Компания АПИ «ГАРАНТ» www.garant.ru

11. Web of Science https://apps.webofknowledge.com
12. Scopus https://www.scopus.com/search/
13. zbMATH https://zbmath.org/
14. Elsevier («Эльзевир») https://www.elsevier.com/
15. Science Direct https://www.sciencedirect.com/
16. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/ Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group.
17. Springer Nature Experiments https://experiments.springernature.com/ Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний.
18. Springer Materials https://materials.springer.com/ Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга.
19. Nano https://nano.nature.com/ База данных в области нанотехнологий, содержащая информацию о наноматериалах
20. Проект Евклид https://www.projecteuclid.org/
21. Официальный сайт науки и высшего образования РФ https://minobrnauki.gov.ru/
22. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/
23. Базы данных ИНИОН РАН http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/
24. Университетская информационная система Россия uisrussia.msu.ru

6. Методические рекомендации преподавателю и методические указания обучающимся по дисциплине (модулю).

Самостоятельная работа студента по курсу дифференциальные уравнения заключается, прежде всего, в освоении теоретического материала, изложенного на лекциях. При этом полезно использовать литературу (как из основного, так и из дополнительного списка). Основной задачей студента является осмысление вводимых понятий, фактов и связей между ними. Кроме того, студент должен научиться применять самостоятельно наиболее важные методы интегрирования дифференциальных уравнений.

В процессе самостоятельной работы над темой курса (модуля) студенту следует обратить внимание на пункт «перечень контрольных вопросов» (ссылка: *http://famicon.adygnet.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=2880*), где содержатся вопросы по теоретическому материалу. Контрольные вопросы направлены на знание и раскрытие сути понятия, формулы и теоремы. Отвечая на эти вопросы, студент может самостоятельно контролировать степень усвоения пройденного материала.

По той же ссылке, что и выше, студент может найти «перечень вопросов к экзамену», «фонд стандартных задач», где приведены типовые практические задания по всем модулям, «фонд вопросов к стандартным задачам», который необходим для подготовки к написанию стандартных задач.

Преподавателю следует обратить внимание на выработку навыков интегрирования дифференциальных уравнений и на умение составлять математические модели реальных явлений.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Материалы библиотеки АГУ и учебно-методических кабинетов. При изучении дисциплины используется проектор.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

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

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

9. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Ubuntu (https://ubuntu.com/download), Microsoft Windows 2000 Server CAL Russian, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN;
2. Google Chrome (https://www.google.com/chrome);
3. LibreOffice (https://www.libreoffice.org/download/download);
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN;
5. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN;
6. Notepad++ (https://notepad-plus-plus.org/downloads);
7. Latex (https://www.latex-project.org/get/);
8. MySQL (https://www.oracle.com/ru/mysql/);
9. Пакет прикладных математических программ Scilab (https://www.scilab.org/download/6.1.0).

10. Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменения	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	заменен ных	новых	аннулиров анных					
1	9, 10, 12			Приведение в соответствии ФГОС		Шумафов М. М.	16.03.21	16.03.21