

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



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.12 Дифференциальные уравнения

направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль) «Математическое моделирование и вычислительная математика»

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики

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. _____

Составитель (разработчик) программы КФМН, доцент кафедры математического анализа и методики преподавания математики Шаова С.М. _____

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»	
	Рабочая программа дисциплины (модуля)	
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3	
Содержание		
		стр.
	Пояснительная записка	3
1.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2.	Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	5
3.	Содержание дисциплины (модуля)	5
4.	Самостоятельная работа обучающихся	7
5.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	8
6.	Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	9
7.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными воз- можностями здоровья и инвалидов	10
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	12
9.	Лист регистрации изменений	13

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3
<p align="center">Пояснительная записка</p> <p>Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика.</p> <p>РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика.</p> <p>Дисциплина относится к вариативной части блока 1 учебного плана.</p> <p>Трудоемкость дисциплины: 8 з.е./288ч.;</p> <p>контактная работа: 108.55</p> <p>занятия лекционного типа – 32 ч.,</p> <p>занятия семинарского типа – 68 ч.,</p> <p>контроль самостоятельной работы – 8 ч.,</p> <p>иная контактная работа – 0.55 ч.,</p> <p>контролируемая письменная работа не предусмотрена</p> <p>СР – 152.75 ч.,</p> <p>контроль – 26.7 ч.</p> <p>Ключевые слова: дифференциальное уравнение, общее решение, общий интеграл, задача Коши, линейное уравнение n-го порядка, система линейных уравнений, определитель Вронского, состояние равновесия.</p>	

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

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).
Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

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:

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

- 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: 83.е. 288 ч.

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180
Контактная работа:	108.55	54.25	54.3
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	68	34	34
Семинары (С)	-	-	-
(икр) и другие виды аудиторных занятий	0.55	0.25	0.3
Самостоятельная работа (СР)	152.75	53.75	99
КСР	8	4	4
Контроль	26.7		26.7
Вид промежуточного контроля		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	С	ксп	СР и иная работа

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

1	Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.	52	8	16	-	2	26
2	Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами.	56	8	18	-	2	28
Итого		108	16	34	-	4	54

IV семестр

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	контр	КСР	СР и иная работа
3	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Нелинейные системы.	75	8	16		2	49
4	Системы линейных дифференциальных уравнений. Особые точки. Устойчивость. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.	78	8	18		2	50
	Подготовка к экзамену	27			27		
Итого		180	16	34	27	4	99

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

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	<i>Индивидуальное домашнее задание</i>	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	<i>Реферат</i>	Модуль 4. Качественное исследование линейной системы дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	Представить реферат на кафедру
3	<i>Доклад</i>	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	<i>Самоподготовка</i>	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

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

	СРС + кср	153+ 8 часов	
	Контроль	26.7 часов	

4.1. Темы курсовых работ (проектов). Не предусмотрены учебным планом

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 4. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебник для вузов. --- М.: Физматлит, 2009. – 312 с. ЭБС Университетская библиотека онлайн
2	Филлипов А.Ф. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям/ А.Ф. Филлипов. – М.: Наука, 2004. ЭБС Университетская библиотека онлайн
3	Шаова С.М. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебное пособие. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2015. ЭБС Университетская библиотека онлайн
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
5	Туганбаев А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А.Туганбаев. – 3-е изд, доп. - М.: Флинта, 2012. – 34с. - ISBN 978-5-9765-1408--9; - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115139

Таблица 5. Дополнительная литература

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

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

	Туганбаев. –М.:»ФЛИНТА», 2012. -34 с. ЭБС Университетская библиотека онлайн
--	---

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. <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/>

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	СМК. ОП-2/РК-7.3.3
<p>21. Официальный сайт науки и высшего образования РФ https://minobrnauki.gov.ru/</p> <p>22. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/</p> <p>23. Базы данных ИНИОН РАН http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/</p> <p>24. Университетская информационная система Россия uisrussia.msu.ru</p> <p>6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Преподавателю следует обратить внимание на выработку навыков интегрирования дифференциальных уравнений и на умение составлять математические модели реальных явлений.</p> <p>7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</p> <p>В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для слепых и слабовидящих: <ul style="list-style-type: none"> - 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; 	

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

- 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;

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

- 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.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, а именно компьютеры с соответствующим компьютерным и программным обеспечением, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд Научной библиотеки АГУ.

Учебные классы и материалы библиотеки АГУ и учебно-методических кабинетов
Интерактивная доска для дистанционного обучения на платформе moodle.

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>).

