

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

Б1.В.01 «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

Майкоп, 2020 г.

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

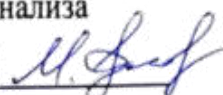
Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра математического анализа и методики преподавания математики

Составитель (разработчик) программы

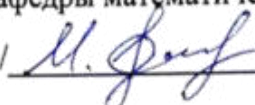
д.физ.мат.наук, профессор кафедры математического анализа

и методики преподавания математики Шумафов М.М./



Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры **математического анализа и методики преподавания математики** от «26» июня 2020 г., протокол № 10

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



Согласовано:

Председатель УМК факультета:

доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, кандидат пед. наук, доцент

Меретуков Ш.Т./



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	
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы	7
3. Содержание дисциплины (модуля)	7
4. Самостоятельная работа обучающихся	8
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	9
6. Образовательные технологии	10
7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	12
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	19
10. Лист регистрации изменений	20

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

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3++ 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 44.03.01 «Педагогическое образование».

Дисциплина относится к дисциплинам Б1.В.01 обязательной части блока «Дисциплины».

Трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 часов.

контактная работа:

занятия лекционного типа – 24 ч.,

занятия семинарского типа – 52 ч.,

иная контактная работа – 0.55 ч.,

контролируемая письменная работа – 0ч.,

СР – 58.75 ч.,

контроль – 44.7 ч.

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

Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: математический анализ, алгебра, геометрия.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Цель дисциплины (модуля):

Задачи дисциплины (модуля):

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

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;

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

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

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий	<p><i>Знает:</i> методы интегрирования специальных классов дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; теоремы существования и единственности решения уравнений и систем уравнений;</p> <p><i>Умеет:</i> решать дифференциальные уравнения первого порядка и специальные классы уравнений высших порядков, линейные уравнения с постоянными коэффициентами; интегрировать линейные однородные и неоднородные уравнения в частных производных 1-го порядка;</p> <p><i>Владеет:</i> методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций решения нелинейных систем дифференциальных уравнений; применять метод Эйлера решения линейных систем</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

		дифференциальных уравнений. <i>Выбрать необходимые элементы (или все)</i>
	ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	<p><i>Знает:</i> методы интегрирования специальных классов дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; теоремы существования и единственности решения уравнений и систем уравнений;</p> <p><i>Умеет:</i> решать системы нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций, линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами; решать прикладные задачи.</p> <p><i>Владеет:</i> методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций решения нелинейных систем дифференциальных уравнений; применять метод Эйлера решения линейных систем дифференциальных уравнений.</p> <p><i>Выбрать необходимые элементы (или все)</i></p>
	ПК-1.3 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области программирования и информационных технологий	<p><i>Знает:</i> методы интегрирования специальных классов дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; теоремы существования и единственности решения</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

		<p>уравнений и систем уравнений;</p> <p><i>Умеет:</i> решать дифференциальные уравнения первого порядка и специальные классы уравнений высших порядков, линейные уравнения с постоянными коэффициентами;</p> <p>интегрировать линейные однородные и неоднородные уравнения в частных производных 1-го порядка;</p> <p><i>Владеет:</i> методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций решения нелинейных систем дифференциальных уравнений;</p> <p>применять метод Эйлера решения линейных систем дифференциальных уравнений.</p>
<p>ПК-4</p> <p>Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса.</p>	<p>ПК-4.1</p> <p>Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.</p>	<p><i>Знает:</i> методы интегрирования специальных классов дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;</p> <p>теоремы существования и единственности решения уравнений и систем уравнений;</p> <p><i>Умеет:</i> решать дифференциальные уравнения первого порядка и специальные классы уравнений высших порядков, линейные уравнения с постоянными коэффициентами;</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

		<p>интегрировать линейные однородные и неоднородные уравнения в частных производных 1-го порядка;</p> <p><i>Владеет:</i> методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций решения нелинейных систем дифференциальных уравнений;</p> <p>применять метод Эйлера решения линейных систем дифференциальных уравнений.</p>
	<p>ПК-4.2</p> <p>Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения математике в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся.</p>	<p><i>Знает:</i> методы интегрирования специальных классов дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений;</p> <p>теоремы существования и единственности решения уравнений и систем уравнений;</p> <p><i>Умеет:</i> решать дифференциальные уравнения первого порядка и специальные классы уравнений высших порядков, линейные уравнения с постоянными коэффициентами;</p> <p>интегрировать линейные однородные и неоднородные уравнения в частных производных 1-го порядка;</p> <p><i>Владеет:</i> методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций решения нелинейных систем дифференциальных уравнений;</p> <p>применять метод Эйлера</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

		решения линейных систем дифференциальных уравнений.
	<p>ПК-4.3. Владеет предметным содержанием математики; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения математике.</p>	<p>Знает: методы интегрирования специальных классов дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; теоремы существования и единственности решения уравнений и систем уравнений;</p> <p>Умеет: решать дифференциальные уравнения первого порядка и специальные классы уравнений высших порядков, линейные уравнения с постоянными коэффициентами; интегрировать линейные однородные и неоднородные уравнения в частных производных 1-го порядка;</p> <p>Владеет: методами исключения переменных и интегрируемых комбинаций решения нелинейных систем дифференциальных уравнений; применять метод Эйлера решения линейных систем дифференциальных уравнений.</p>

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

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 5 з.е. / 180 ч.

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

Форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		III	IV
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Контактная работа:			
Лекции (Л)	24	12	12
Практические занятия (ПЗ)	52	26	26
Семинары (С)	-	-	-
Иная контактная работа (ИКР)	0.55	0.25	0.3
Самостоятельная работа (СР)	58.75	33.75	25
КСР			
Контроль	44.7		44.7
Вид промежуточного контроля		зачет	экзамен

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

Семестр 3.

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	ИК Р	КС Р+	СР
1	Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.	26	6	10	-		10
2	Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные	46	6	16	0.25		23.7 5

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

	дифференциальные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами						
Итого		72	12	26	0.25		33.7 5

Семестр 4.

мер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	контр	ИКР	СР
1	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений (нелинейные).	32	6	16			10
2	Системы линейных дифференциальных уравнений Устойчивость. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка	31	6	10			15
	Контроль	45			44.7	0.3	
Итого		108	12	26	44.7	0.3	25

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 4. 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	Домашняя контрольная 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

		дифференциальным уравнениям первого порядка. Модуль 3. Системы нелинейных дифференциальных уравнений.	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.

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

			Ответы на контрольные вопросы
--	--	--	-------------------------------------

4.1. Типы семестровых заданий:

1. Подготовка отдельных докладов по темам занятий.
2. Поиск учебных видеофильмов, роликов для дальнейшей демонстрации на занятии.
3. Подготовка мультимедийной презентации.

При необходимости добавить иные типы семестровых заданий.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

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://adynet.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

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

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

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.

Таблица 5.1. Основная литература

№	Наименование, библиографическое описание
1	<i>Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебник для вузов. --- М.: Физматлит, 2009. –312 с.</i>
2	<i>Филлипов А.Ф. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям/ А.Ф. Филлипов. –М.: Наука, 2004.</i>
3	<i>Шаова С.М. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебное пособие. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2015.</i>
4	<i>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</i>

Таблица 5.2. Дополнительная литература

№	Наименование, библиографическое описание
1	<i>Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях / В.В. Амелькин. – М.: Наука, 1987.</i>
2	<i>Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений /В.В. Степанов.–М.:Физматгиз, 1958.</i>
3	<i>Эльсгольц Л.Э. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л.Э. Эльсгольц . – СПб.: Изд-во Лань, 2002.</i>
4	<i>Филлипов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений / А.Ф. Филлипов. – М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004.</i>

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

5	<i>Журнал «Дифференциальные уравнения» 2012, №3; 2013, №5.</i>
6	<i>Туганбаев А.А. Дифференциальные уравнения. 3-е изд. Учебное пособие. Доп./А.А. Туганбаев. – М.: «ФЛИНТА», 2012. -34 с.</i>

Таблица 5.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	<i>Обыкновенные дифференциальные уравнения. Учебное пособие. (http://famicon.adygnet.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=2093)</i>
2	<i>Вопросы к курсу "Дифференциальные уравнения" http://famicon.adygnet.ru/moodle/mod/resource/view.php?id=2880)</i>
3	<i>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</i>

6. Образовательные технологии

Таблица 6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.	<i>Лекция 1. Семинар 1. Лекция 2. ПР 2 Л-3, ПЗ-3,4,5</i>	<i>Вводная лекция с использованием видеоматериалов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты</i>
2.	Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие	<i>Л-4,5,6 ПЗ- 6,7,8,9,10,11,12 Самостоятельная работа</i>	<i>Лекция Решение задач с подробным объяснением решения. Домашняя самостоятельная работа</i>

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

3.	понижение порядка.	Л-1,2,3 ПЗ- 1,2,3,4,5,6,7,8 Самостоятельная работа	Лекция Решение задач с подробным объяснением решения. Домашняя самостоятельная работа
4.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений (нелинейные). Системы линейных дифференциальных уравнений Устойчивость. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.	Л-4,5,6 ПЗ- 9,10,11,12,13 Самостоятельная работа	Лекция Решение задач с подробным объяснением решения. Домашняя самостоятельная работа

7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

Методические рекомендации преподавателю

Изучив содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. По учебному плану предусмотрено проведение разного типа занятий.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

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

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Лекции читаются с использованием наглядных пособий и электронных презентаций, с применением современных методов обучения, стимулирующих познавательную активность. В начале каждого практического занятия преподаватель организует повторение изученного на лекции материала по контрольным вопросам к данному практическому занятию, вспоминает со студентами понятийный аппарат. При возникновении затруднений у студентов при решении задач преподаватель подробно разбирает каждый шаг решения с обязательным вовлечением студентов группы в процесс обсуждения алгоритма решения задачи.

В условиях преобладающего теоретического обучения обязательным условием для формирования умений и навыков является усвоение теоретического материала, поэтому вопросы контроля должны проверять тот теоретический материал, содержание которого представлено в конспекте лекции и указанной литературе. Перечень рассматриваемых вопросов по теме преподаватель формирует во время чтения лекции.

По уровню сложности предусматриваются самые различные вопросы, предполагающие воспроизведение и закрепление теоретического материала, проверку его осмысления, вопросы на обобщение, анализ и синтез и др. Обязательно предусматриваются контрольные вопросы на проверку усвоения определений ключевых понятий, знание фактов, теорий, концепций, то есть всего того, что определяет основное содержание темы.

Вопросы и задания для контроля должны позволить студентам самостоятельно определить уровень усвоения учебного материала по теме, представленного в лекции, на практическом занятии.

Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:

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

а) разработка учебно-методического материала:

- формулировка темы, соответствующей программе;
- определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;
- выбор методов, приемов и средств обучения для проведения семинара;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

б) подготовка студентов и преподавателя:

- составление плана семинара из 3-4 вопросов;
- предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
- создание набора наглядных пособий.

Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Методические указания студентам по дисциплине

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

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.

Профессиональная подготовка в современных вузах строится по принципу «от теории к практике», что создает базу для формирования умений и владений (навыков) на основе усвоения теоретического материала. Именно поэтому следует особое внимание уделять качеству усвоения теоретического материала.

Изучение дисциплины предусматривает лекционные и практические занятия, а также самостоятельную работу. Изучение курса завершается промежуточной аттестацией. Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Лекция в процессе изучения дисциплины позволяет представить студенту новый учебный материал, разъяснить темы, трудные для понимания, систематизировать учебный материал, сориентировать в структуре и содержании учебного процесса.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации.

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

Материал каждой лекции должен быть проработан: должны быть выделены определения, понятия, законы, теоремы и их доказательства (при наличии). Должна быть усвоена логическая связь элементов изученного материала.

При параллельной работе с учебной литературой необходимо конспектировать прорабатываемый материал. Все непонятные моменты следует обязательно разобрать с преподавателем на занятии или в рамках СР.

Подготовка к лекции заключается в следующем: прочитайте учебный материал по теме лекции в учебниках и учебных пособиях, уясните место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке, выпишите основные термины, уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными, запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. Практическое занятие позволяет развить у студентов профессиональную культуру и профессиональную коммуникацию. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений предложенных практических заданий, подготовка которых является обязательной. Поэтому тема, практические задания и основные источники обсуждения предлагаются студентам заранее. Цели обсуждения и выполнения заданий направлены на формирование знаний, умений и навыков профессиональной полемики и формирование компетенций. На этапе подготовки доминирует самостоятельная работа студентов по решению проблем и заданий, а в процессе занятия идет активное обсуждение, дискуссии и выступления студентов, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно: читать рекомендованную и дополнительную литературу, конспект лекций, методические указания к практическим занятиям, структурировать материал, составлять словарь терминов, отвечать на контрольные вопросы, решать ситуационные задачи и т.п. На практическом занятии вы можете получить консультацию преподавателя по любому учебному вопросу изучаемой темы.

Под самостоятельной работой студентов понимают учебную деятельность студентов, которая организована преподавателями, но осуществляется студентом без непосредственного участия преподавателя в учебной деятельности студента. Все виды самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в фонде оценочных средств. Четкая организация самостоятельной работы студентов делает ее эффективной. Это обеспечивается предоставлением студентам: учебных и учебно-методических пособий; тематических планов лекций, практических занятий, образцов контрольных работ, тестов, кейсов и др.; перечня знаний и умений, которыми они должны овладеть при изучении дисциплины; информации о процедуре сдачи зачета и экзамена и др. Ответы

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

представляются в письменной форме (печатной, непосредственно преподавателю, или электронной).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Подготовка к промежуточной аттестации ведется на основе полученного лекционного материала и рекомендованной литературы, осмысления работы на практических занятиях и самостоятельной работы.

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;

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

- 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:

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 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. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, предоставляемых деканатом факультета в соответствии с расписанием.

Отдельные занятия проводятся в специализированных лабораториях - лабораториях кафедры теоретической физики для демонстрации экспериментов.

На отдельных занятиях необходимы видеопроектор с экраном (или компьютерный класс).

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>).

