|  |  |
| --- | --- |
| *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**  **­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  подпись ФИО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  дата |

# Р

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Б1.Б.10 Дифференциальные уравнения

(наименование и индекс дисциплины в соответствии с учебным планом)

**направление подготовки 01.03.01 «Математика»**

**направленность (профиль)**  «Преподавание математики и информатики»

## Факультет математики и компьютерных наук

Кафедра **математического анализа и методики преподавания математики**

## Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_математич.анализа и МПМ\_\_\_\_\_\_\_, протокол № \_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 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.\_­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

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

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | стр. |
|  | Пояснительная записка | 3 |
|  | Цели и задачи дисциплины (модуля) | 3 |
|  | Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы | 5 |
|  | Содержание дисциплины (модуля) | 5 |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 6 |
|  | Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) | 7 |
|  | Методические рекомендации преподавателю и методические указания обучающимся по дисциплине (модулю) | 8 |
|  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) | 9 |
|  | Лист регистрации изменений | 10 |

**Пояснительная записка**

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки 01.03.01 **«Математика»**.

РП представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению 01.03.01 **«Математика».**

Дисциплина относится к дисциплинам Б1.Б.10 базовой части блока «Дисциплины».

Трудоемкость дисциплины: 8 зачетных единиц, 288 часов.

контактная работа: 111

занятия лекционного типа – 34 ч.,

занятия семинарского типа – 68 ч.,

контроль самостоятельной работы – 8 ч.,

иная контактная работа –0.8 ч.,

контролируемая письменная работа – \_\_\_ ч.,

СР – ­­151 ч.,

контроль –26.7 ч.

Ключевые слова: интегрируемые в квадратурах уравнения; теорема существования и единственности; линейные дифференциальные уравнения -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 использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);

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: \_8\_з.е.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды учебной работы | Всего  часов | Распределение  по семестрам в часах | |
| III | IV |
| Общая трудоемкость дисциплины | 288 | 180 | 108 |
| Контактная работа: | 111 | 56.3 | 54.6 |
| Лекции (Л) | *34* | 18 | 16 |
| Практические занятия (ПЗ) | *68* | 34 | 34 |
| Семинары (С) | - | - | - |
| Иная контактная работа (ИКР) | 0.8 | 0.3 | 0.6 |
| Самостоятельная работа (СР) | 151 | 124 | 27 |
| КСР | *8* | 4 | 4 |
| Контроль | 26.7 |  | 26.7 |
| 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 | С | КСР+ИКР | СР |
| 1 | Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. | 78 | 6 | 10 | - | 2 | 60 |
| 2 | Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с переменными коэффициентами | 102 | 12 | 24 | - | 2+0.3 | 64 |
| Итого |  | 180 | 18 | 34 | - | 4+03 | 124 |

IV семестр

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  раздела  (модуля) | Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины | Объем в часах | | | | | |
| Всего | Л | ПЗ | контр | КСР+ИКР | СРС |
| 3 | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений (нелинейные). | 36 | 8 | 16 |  | 2+0.3 | 10 |
| 4 | Системы линейных дифференциальных уравнений . Устойчивость. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка | 45 | 8 | 18 |  | 2+0.3 | 17 |
|  | Контроль | 26.7 |  |  | 26.7 |  |  |
| Итого |  | 108 | 16 | 34 | 26.7 | 4+0.6 | 27 |

**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 |
|  | ***Итого:*** | 151 ч. |  |

**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*](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*](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129685) |

**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. Лист регистрации изменений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  изменения | Номера листов | | | Основание для внесения изменения | Подпись | Расшифровка подписи | Дата | Дата  введения изменения |
| замененных | новых | аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |