

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | стр. |
|  |  |  |
|  | Пояснительная записка | 3 |
|  | Цели и задачи дисциплины (модуля) | 4 |
|  | Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы | 4 |
|  | Содержание дисциплины (модуля) | 5 |
|  | Самостоятельная работа обучающихся | 5 |
|  | Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) | 6 |
|  | Методические рекомендации по дисциплине (модулю) | 7 |
|  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) | 8 |
|  | Лист регистрации изменений | 9 |
|  |  |  |

**Пояснительная записка**

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению подготовки (специальности)01.03.01 «Математика*» (квалификация (степень) «Бакалавр»)*.

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

*Спецкурс по выбору «Введение в теорию устойчивости» относится к вариативной части профессионального цикла.*

Трудоемкость дисциплины: 2\_ з.е./72 ч.;

контактная работа: 29,3

занятия лекционного типа – \_\_\_ ч.,

занятия семинарского типа 28 ч.

контроль самостоятельной работы – 1 ч.,

иная контактная работа – 0.3 ч.,

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

СР – ­­\_43 ч.,

контроль – зачет.

*Ключевые слова: дифференциальные уравнения, устойчивость, характеристические показатели, функция Ляпунова.*

Составитель: Шумафов М.М.. доктор физ.- мат. наук, профессор

кафедры математического анализа и методики преподавания математики.

**1. Цели и задачи дисциплины (модуля).**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

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).

Показателями компетенций являются:

*Знания*

По окончании данного курса студенты должны знать основные определения и методы исследования на устойчивость дифференциальных уравнений и систем.

*Умения*

По окончании данного курса студенты должны приобрести умения применять изученные методы исследования на устойчивость при решении практических задач и в других разделах математики.

*Навыки*

По окончании данного курса студенты должны уверенно интегрировать линейные дифференциальные системы, вычислять характеристические показатели скалярных и матричных функции, составлять функции Ляпунова, решать прикладные задачи.

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

### Таблица 1. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 2 з.е.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды учебной работы | Всего  часов | Распределение  по семестрам в часах | | | | | |
|  |  |  |  | VIII |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 |  |  |  |  | 72 |
| Контактная работа: | 29.3 |  |  |  |  | 29.3 |
| Лекции (Л) |  |  |  |  |  |  |
| Практические занятия (ПЗ) | 28 |  |  |  |  | 28 |
| КСР | 1 |  |  |  |  | 1 | |
| ИКР (ИКР) | 0.3 |  |  |  |  | 0.3 | |
| Самостоятельная работа (СР) | 43 |  |  |  |  | 43 |
| Курсовая работа (проект) |  |  |  |  |  |  |
| Вид итогового контроля |  |  |  |  |  | зачет |

**3. Содержание дисциплины (модуля).**

### Таблица 2. Распределение часов по темам и видам учебной работы

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  раздела  (модуля) | Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины | Объем в часах | | | | | |
| Всего | Л | ПЗ | КСР | ИКР | СР |
| Модуль 1. Устойчивость линейных дифференциальных систем | Тема 1. Свойства решений линейной дифференциальной системы.  Тема 2. Общие теоремы об устойчивости линейных систем.  Тема 3. Устойчивость линейной автономной дифференциальной системы.  Тема 4. Алгебраические критерии устойчивости.  Тема 5. Устойчивость линейной дифференциальной системы с почти постоянной матрицей. | 8  8  6  6  6 |  | 4  4  2  2  2 |  |  | 4  4  4  4  4 |
| Модуль 2. Первый и второй методы Ляпунова. | Тема 6. Исследование устойчивости с помощью характеристических показателей Ляпунова.  Тема 7. Достаточное условие асимптотической устойчивости линейной дифференциальной системы.  Тема 8. Исследование устойчивости с помощью функций Ляпунова  Тема 9. Устойчивость по первому приближению. | 8  9  10  11 |  | 4  4  4  2 | 1 |  | 4  4  6  9 |
| Итого |  | 72 |  | 28 | 1 | 0.3 | 43 |

**4. Самостоятельная работа обучающихся.**

### Таблица 3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид самостоятельной работы | Разделы или темы  рабочей программы | Форма отчетности |
| **Модуль 1** | | |  |
| 1 | Самоподготовка по материалам из основной и вспомогательной литературы | тема 1, тема 2 , тема 3, тема 4, тема 5 . | Выступление с докладом |
| **Итого по модулю 1** | | 20 часов |  |
| **Модуль 2** | | |  |
| 2 | Самоподготовка по материалам из основной и вспомогательной литературы | тема 6, тема 7, тема 8, тема 9. | Выступление с докладом |
| **Итого по модулю 2** | | 23 часов |  |
| **Всего часов:** | | 43 часа |  |

**4.1. Темы курсовых работ (проектов).** Учебным планом не предусмотрены.

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

**5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).**

### Таблица 4. Основная литература

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | №  п/п | Библиографическое  Описание | Количество экземпляров  в научной библиотеке, учебно-методическом кабинете, на кафедре | Наличие  Грифа | | 1 | Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука, 1967. 472 c. | 50 | + | | 2 | Леонов Г.А., Шумафов М.М. Методы стабилизации линейных управляемых систем. – СПб.:Изд-воС.-Петерб. ун-та, 2005. – 421 с. | 50 | + | | 3 | Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений: Учебник.- М.:Едиториал УРСС, 2004. – 240 с. | 60 | + | |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### Таблица 5. Дополнительная литература

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Библиографическое  Описание | Количество экземпляров  в научной библиотеке, учебно-методическом кабинете, на кафедре |
| 3 | Барбашин Е. А. Введение в теорию устойчивости. М.: Наука, 1971. 223 c. | 4 |
| 4 | Барбашин Е. А. Функции Ляпунова. М.: Наука, 1970. 240 c. | 6 |
| 5 | Беллман Р. Теория устойчивости решений дифференциальных уравнений. М.:УРСС, 2003. 216 с. | - |
| 6 | Малкин И. Г. Теория устойчивости движения. М.: Наука, 1966. | 40 |

### Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|  |  |
| --- | --- |
| №  п/п | Название (адрес) ресурса |
| 8 | *Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета-* www.lib.mexmat.ru/bookks/41 |
| 9 | *Новая электронная библиотека-* [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru) |
| 10 | *Российское образование(федеральный портал)-* [www.edu.ru](http://www.edu.ru) |
| 11 | *Нехудожественная библтотека-* [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru) |

**6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).**

**Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа студента по курсу «Введение в теорию устойчивости» заключается, прежде всего, в освоении теоретического материала. При этом полезно использовать вспомогательную литературу (как из основного, так и из дополнительного списка). Основной задачей студентов является осмысление вводимых понятий, фактов и связей между ними. Кроме того, студент должен познакомиться и научиться применять самостоятельно наиболее важные методы изучаемого курса. При подготовке к сдаче экзамена весь теоретический материал рекомендуется распределять равномерно по дням.

**Рекомендации по выполнению контрольной работы**

В пункте «Домашняя контрольная работа» дана подборка типовых заданий, направленные на знание и раскрытие сути понятия, формулы и теоремы. Выполнения эти упражнения, студент может самостоятельно контролировать степень усвоения пройденного материала.

Если студент испытывает затруднения при решении задачи, то ему следует вернуться к основной или дополнительной литературе и повторно изучить соответствующую тему. Затем еще раз разобраться в решенных на занятиях задачах по этой теме.

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).**

При осуществлении образовательного процесса используется система обучения АГУ, электронные библиотечные системы научной библиотеки АГУ.

# 8. Лист регистрации изменений

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