

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А.Бородавкин

2015



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений

Направление/
специальность
подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.04 Программная инженерия, 11.04.01 Радиотехника, 12.04.01 Приборостроение, 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии, 15.04.03 Прикладная механика, 15.04.06 Мехатроника и робототехника, 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика, 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов, 27.04.01 Стандартизация и метрология, 27.04.04 Управление в технических системах

Специализация/про-
филь/программа
подготовки

Интеллектуальные системы, Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов. Измерительные информационные технологии, Обеспечение качества и сертификация изделий и производств, Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры, Лазерные системы в авиа- ракетостроении. Физическое и вычислительное моделирование теплоаэродинамических и теплогидравлических процессов, Аэродинамика, гидродинамика и процессы теплообмена двигателей летательных аппаратов, Проектирование и конструкция двигателей и энергетических установок летательных аппаратов, Элементы и устройства систем управления, Цифровая обработка сигналов в информационно-управляющих системах

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

очная

Факультет

А, Е, И

Выпускающая
кафедра

А1, А3, А4, А5, А8, А9, Е1, Е6, И1, И2, И4, И8, И9

Кафедра-разработчик
рабочей программы

Об Высшая математика

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)												Вид промежуточного контроля	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ						САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА						
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	АУДИТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ		ДРУГИЕ ВИДЫ ЗАНЯТИЙ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	РАСЧЁТНО - ГРАФ. РАБОТА	РЕФЕРАТ		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ
							ПРАКТИЧЕСК ИЕ ЗАНЯТИЯ	СЕМИНАРЫ								
5	10	3	108	51	34		17			57			57			ЗАЧЁТ
ИТОГО		3	108	51	34		17			57			57			ЗАЧЁТ

Начальник отдела основных
образовательных программ

« » 2015

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО) для НАПРАВЛЕНИЙ: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.04 Программная инженерия, 11.04.01 Радиотехника, 12.04.01 Приборостроение, 12.04.05 Лазерная техника и лазерные технологии, 15.04.03 Прикладная механика, 15.04.06 Мехатроника и робототехника, 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика, 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов, 27.04.01 Стандартизация и метрология, 27.04.04 Управление в технических системах

Программу составили:
кафедра О6 Высшая математика

Родин Б.П. профессор, кандидат физико-математических наук, доцент

Белкова А.Л. доцент, кандидат физико-математических наук

Эксперт(ы):

Шاپорев С.Д., профессор, доктор физико-математических наук, профессор ГУАП / /

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы О6 Высшая математика

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Винник П.М., к.ф.-м.н., доцент / /

Программа рассмотрена на заседаниях выпускающих кафедр:

А1 Ракетостроения

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н, проф. / /

А3 Космические аппараты и двигатели

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н, проф. / /

А4 Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н. / /

А5 Процессы управления

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Толпегин О.А., д.т.н, проф. / /

А8 Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доцент / /

А9 Плазмогазодинамика и теплотехника

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Емельянов В.Н., д.т.н., проф. / /

Е1 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное вооружение

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Агошков О.Г., д.т.н., проф. / /

Е6 Автономные информационные и управляющие системы

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., д.т.н., проф. / /

И1 Лазерная техника

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н, проф. / /

И2 Инжиниринг и менеджмент качества

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф. / /

И4 Радиоэлектронные системы специального назначения

« » 2015 г. Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф. / /

И8 Прикладная механика, автоматика и управление

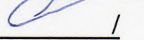
« » 2015 г. Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф. / /

И9 Систем управления и компьютерных технологий


« » 2015 г. Заведующий кафедрой Матвеев С.А., д.т.н., проф. / /

Рабочая программа одобрена на заседаниях Учебно-методических комиссий по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП):


09.00.00 Информатика и вычислительная техника

«__» ____ 2015 г. Председатель УМК по УГНиСП Страхов С.Ю., д.т.н, доц. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

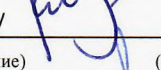
11.00.00 Электроника и системы связи

«__» ____ 2015 г. Председатель УМК по УГНиСП Страхов С.Ю., д.т.н, доц. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

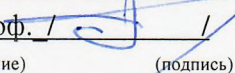
12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

«__» ____ 2015 г. Председатель УМК по УГНиСП Борейшо А.С., д.т.н, проф. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

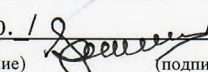
15.00.00 Машиностроение

«__» ____ 2015 г. Председатель УМК по УГНиСП Иванов К.М., д.т.н, проф. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)


24.00.00 Авиационная и ракетно-космическая техника

«__» ____ 2015 г. Председатель УМК по УГНиСП Бородавкин В.А., д.т.н, проф. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

27.00.00 Управление в технических системах

«__» ____ 2015 г. Председатель УМК по УГНиСП Егоренков Л.С., д.т.н, проф. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«__» ____ 201__ г. Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В. /  /
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание) (подпись)

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО.....	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
- Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
- Приложение 5. Фонды оценочных средств
- Приложение 6. Справка о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова учебной литературы
- Приложение 7. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у выпускника следующие компетенций на уровнях:

Для направления 12.04.01 «Приборостроение»

Профессиональные

ПК-01: способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки	Продвинутый уровень
--	---------------------

Для направления 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»

Общекультурные

ОК-02: способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Продвинутый уровень
--	---------------------

Для направления 24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика»

Общекультурные

ОК-04: способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Продвинутый уровень
---	---------------------

Общепрофессиональные

ОПК-01: обладанием и готовностью использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности	Продвинутый уровень
--	---------------------

Профессиональные

ПК-15: способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки	Продвинутый уровень
--	---------------------

Для направления 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»

Общекультурные

ОК-02: способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Продвинутый уровень
---	---------------------

Профессиональные

ПК-01: способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей	Продвинутый уровень
ПК-04: способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности	Продвинутый уровень
ПК-09: способностью проводить технические расчеты по проектам, техникоэкономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций	Продвинутый уровень

Для направления 15.04.03 «Прикладная механика»

Профессиональные

ПК-02: способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Продвинутый уровень
--	---------------------

ПК-04: способностью самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования для эффективного решения профессиональных задач	Продвинутый уровень
--	---------------------

Для направления 27.04.04 «Управление в технических системах», кафедра Е6
«Автономные информационные и управляющие системы»

Общепрофессиональные

ОПК-01: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Продвинутый уровень
---	---------------------

Профессиональные

ПК-08: способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	Продвинутый уровень
---	---------------------

Для направления 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Профессиональные

ПК-01: способностью разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численный метод их моделирования (анализа), разрабатывать новый или выбирать готовый алгоритм решения задачи	Продвинутый уровень
---	---------------------

Для направления 27.04.01 «Стандартизация и метрология»

Общекультурные

ОК-01: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Продвинутый уровень
---	---------------------

Для направления 11.04.01 «Радиотехника»

Общепрофессиональные

ОПК-01: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Продвинутый уровень
---	---------------------

Для направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Общепрофессиональные

ОПК-01: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Продвинутый уровень
--	---------------------

ОПК-02: владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Продвинутый уровень
--	---------------------

Для направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Общепрофессиональные

ОПК-01: способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Продвинутый уровень
--	---------------------

Для направления 09.04.04 «Программная инженерия»

Общепрофессиональные

ОПК-01: способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Продвинутый уровень
--	---------------------

Для направления 27.04.04 «Управление в технических системах», кафедра И9 «Систем управления и компьютерных технологий»

Общепрофессиональные

ОПК-01: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Продвинутый уровень
---	---------------------

Профессиональные

ПК-08: способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	Продвинутый уровень
---	---------------------

Цель занятий развить у магистров целостное понимание связи методов и моделей теории дифференциальных уравнений с задачами механики и теории управления. Дисциплина предназначена для формирования навыков построения математических моделей, базирующихся на методах теории устойчивости. Она носит практико-ориентированный характер.

Формированию указанных компетенций служит достижение следующих результатов образования:

знания:

1. основные положения теории устойчивости;
2. основные методы решения задач теории устойчивости;

умения:

1. способностью к критическому анализу и оценке поставленных задач, генерированию новых идей при решении (ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОПК-01, ОПК-02);
2. правильно определять модель применяемой классической задачи в зависимости от формулировки исходной задачи (ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОПК-01, ОПК-02);
3. критически анализировать параметры построенных моделей и их результаты (ОК-01, ОК-02, ОК-04, ОПК-01, ОПК-02);
4. способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (ПК-01, ПК-04, ПК-08, ПК-09, ПК-15).

навыки:

1. проектировать и осуществлять комплексные исследования, на основе целостного системного научного подхода (ПК-01, ПК-04, ПК-08, ПК-09, ПК-15);
2. разработки новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ПК-01, ПК-04, ПК-08, ПК-09, ПК-15).

Студенты приобретут опыт деятельности:

1. постановки задачи и построения математической модели для реальных условий, используя методы и модели теории устойчивости;
2. представления результатов своих исследований в виде полной математической модели.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений» является дисциплиной вариативной части Б1.В.В.01 Блока 1 программы и входит в число дисциплин по выбору студента.

Содержание дисциплины является логическим продолжением разделов «Высшей математики»: «Интегральное исчисление», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций нескольких переменных», а также «Теории автоматического управления» и служит основой для освоения дисциплин «Прикладные задачи оптимального управления», «Системный анализ, управление и обработка информации», выполнении НИР и сдаче кандидатского экзамена.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

Для направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

1. способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ГК-3);

Для направления 09.04.04 «Программная инженерия»

1. способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12);
2. готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13);

Для направления 11.04.01 «Радиотехника»

1. способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
2. способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

Для направления 12.04.01 «Приборостроение»

1. способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОГЖ- 1);
2. готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ГК-2);

Для направления 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

1. способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
2. способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);

Для направления 15.04.03 «Прикладная механика»

1. способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-2);
2. способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);

Для направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

1. способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
2. владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2);
Для направления 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»
1. способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественно-научных дисциплин (ОТЖ-2);
Для направления 24.04.03 «Баллистика и гидроаэродинамика»
1. готовностью использовать фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности (ОГП- 1);
Для направления 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»
1. способностью творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
Для направления 27.04.01 «Стандартизация и метрология»
1. способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);
Для направления 27.04.04 «Управление в технических системах»
1. способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОГК-1);
2. способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (О1Ж-2);

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(с распределением общего бюджета времени в часах)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	НОМЕРА РАЗДЕЛОВ	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ	ВСЕГО	АУДИТОРНЫЕ ЗАНИЯТИЯ В КОНТАКТНОЙ ФОРМЕ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ
					ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	Аудиторный ПРАКТИКУМ (СЕМИНАР)	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	
5	10	1	Раздел 1. Матричные степенные ряды	12		2	2		8
5	10	2	Раздел 2. Система обыкновенных дифференциальных уравнений 2.1 Свойства системы обыкновенных дифференциальных уравнений. 2.2 Основные понятия теории устойчивости по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. 2.3 Асимптотическая устойчивость в целом. Устойчивость при постоянно действующих возмущениях.	24		8	4		12
5	10	3	Раздел 3. Устойчивость линейной дифференциальной системы с постоянной матрицей 3.1 Общие свойства решений линейных дифференциальных систем. 3.2 Общие теоремы об устойчивости линейных дифференциальных систем. 3.3 Устойчивость линейной дифференциальной системы с постоянной матрицей.	21		10	6		15
5	10	4	Раздел 4. Основные понятия теории устойчивости по Ляпунову 4.1 Приведенная система. 4.2 Знакоопределённые функции 4.3 Первая, вторая и третья теоремы Ляпунова	29		10	4		15

5	10	5	Раздел 5. Теорема Четаева. Асимптотическая устойчивость в целом	13		4	2		7
ВСЕГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ				108		34	17		57

Формируемые компетенции

[illegible]

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	1.	Матричные степенные ряды	5
2	2.1	Свойства системы обыкновенных дифференциальных уравнений	3
3	2.2	Основные понятия теории устойчивости по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость.	5
4	2.3	Асимптотическая устойчивость в целом. Устойчивость при постоянно действующих возмущениях	4
5	3.1	Общие свойства решений линейных дифференциальных систем.	3
6	3.2	Общие теоремы об устойчивости линейных дифференциальных систем.	6
7	3.3	Устойчивость линейной дифференциальной системы с постоянной матрицей	6
8	4.1	Приведенная система.	2
9	4.2	Знакоопределённые функции	2
10	4.3	Первая, вторая и третья теоремы Ляпунова	9
11	5	Теорема Четаева. Асимптотическая устойчивость в целом	6
Итого:			51

3.2 Самостоятельная работа студента (СРС)

Номер и наименование раздела дисциплины	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ЗАДАНИЯ	время (час)
		СРС
Раздел 1. Матричные степенные ряды	Выполнение домашнего задания	8
Раздел 2. Система обыкновенных дифференциальных уравнений	Выполнение домашнего задания	12
Раздел 3. Устойчивость линейной дифференциальной системы с постоянной матрицей	Выполнение домашнего задания	15
Раздел 4. Основные понятия теории устойчивости по Ляпунову	Выполнение домашнего задания	15
Раздел 5. Теорема Четаева. Асимптотическая устойчивость в целом	Выполнение домашнего задания	7
ВСЕГО:		57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

СЕ- МЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10				ДЗ		ДЗ		ДЗ		ДЗ			ДЗ				зачёт

Условные обозначения:

- ДЗ – домашнее задание;

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующей форме:

- письменные домашние задания;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета, который оформляется по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой письменных домашних работ.

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты образования по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 5.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
1.	Родин Б.П.	Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений	<i>БГТУ «Военмех»</i>	2016
2.	Рябушко А.П.	Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4.	<i>Минск, Высшая школа</i>	2007
3	Баранова Е.С.	Дифференциальные уравнения. Электронный ресурс.	<i>БГТУ «Военмех»</i>	2008
4	Емельянов В.Ю.	Алгебраический критерий устойчивости Гурвица и примеры его применения. Электронный ресурс.	<i>БГТУ «Военмех»</i>	2008

5.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Автор	Наименование	Издательство	Год издания
1		Математические основы автоматического управления. Том 2.	<i>Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана</i>	2008
2	Пантелеев А.В., Бортаковский А.С.	Теория управления в примерах и задачах.	<i>Москва, «Высшая школа»</i>	2003
3	Андриевский Б.Р., Емельянов В.Ю., Коротков Б.Ф.	Теория управления. Лабораторный практикум в среде Scilab.	<i>БГТУ «Военмех»</i>	2010
4	Шалыгин А.С., Санников В.А.	Методы исследования устойчивости динамических систем.	<i>БГТУ «Военмех»</i>	1996

5.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

WWW.e.lanbook.com

Library.Voenmex.ru

5.4. Программное обеспечение.

http://WWW.scilab.org/_Scilab

5.5. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Студентам доступны через сеть электронный конспект лекций, задания для самостоятельной работы, экзаменационные вопросы с ответами на них. Возможна заочная консультация и проверка задания через электронную почту.

1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория с доской.

Приложение 1

к рабочей программе дисциплины
«Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений» является дисциплиной вариативной части программы и входит в число дисциплин по выбору студента. Читается для студентов по направлениям подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.04.04 «Программная инженерия», 11.04.01 «Радиотехника», 12.04.01 «Приборостроение», 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии», 15.04.03 «Прикладная механика», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика», 24.04.03 «Баллистика и гидроаэродинамика», 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов», 27.04.01 «Стандартизация и метрология», 27.04.04 «Управление в технических системах». Дисциплина реализуется на А, Е, И факультетах Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова кафедрой Об «Высшая математика».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций: способность использовать базовые положения математики при решении социальных и профессиональных задач; способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с постановкой задачи и построения математической модели для реальных условий, используя методы и модели теории устойчивости; а также представления результатов своих исследований в виде полной математической модели.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинары, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме письменных домашних заданий и промежуточный контроль в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены 34 лекционных часа, 17 практических часов и 57 часов самостоятельной работы студента.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ
Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) при подготовке к лекциям, практическим занятиям.

II. Виды и содержание учебных занятий

Раздел 1. Матричные степенные ряды

Теоретические занятия (лекции) - 2 часов.

Лекция 1. Информационная. Норма матрицы. Сходимость ряда. Матричная экспонента и ее свойства.

Практические и семинарские занятия - 2 часов.

Занятие 1. решение задач

Управление самостоятельной работой студента - 8 часов.

Консультации по выполнению домашнего задания

Раздел 2. Система обыкновенных дифференциальных уравнений

Теоретические занятия (лекции) - 8 часов.

Практические и семинарские занятия - 4 часов.

Лекция 2. Информационная. Свойства систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Лекция 3. Информационная. Основные понятия теории устойчивости. Асимптотическая устойчивость.

Лекция 4. Информационная. Асимптотическая устойчивость в целом.

Лекция 5. Информационная. Устойчивость при постоянно действующих возмущениях.

Практические и семинарские занятия - 4 часов.

Занятие 2. решение задач

Занятие 3. решение задач

Управление самостоятельной работой студента - 12 часов.

Консультации по выполнению домашнего задания

Раздел 3. Устойчивость линейной дифференциальной системы с постоянной матрицей

Теоретические занятия (лекции) - 10 часов.

Лекция 6. Информационная. Общие свойства решений линейной дифференциальной системы.

Лекция 7. Информационная. Общие теоремы об устойчивости линейных дифференциальных систем.

Лекция 8. Информационная. Устойчивость линейных однородных систем.

Лекция 9. Информационная. Устойчивость системы с постоянной матрицей.

Лекция 10. Информационная. Критерий Гурвица. Критерий Михайлова.

Практические и семинарские занятия - 6 часов.

Занятие 4. решение задач
Занятие 5. решение задач
Занятие 6. решение задач

Управление самостоятельной работой студента - 15 часов.
Консультации по выполнению домашнего задания

Раздел 4. Основные понятия теории устойчивости по Ляпунову

Теоретические занятия (лекции) - 10 часов.

Лекция 11. Информационная. Приведенная система.

Лекция 12. Информационная. Знакоопределенные функции.

Лекция 13. Информационная. Квадратичные формы и их определенность.

Лекция 14. Информационная. Первая и вторая теоремы Ляпунова.

Лекция 15. Информационная. Третья теорема Ляпунова.

Практические и семинарские занятия - 4 часов.

Занятие 7. решение задач

Занятие 8. решение задач

Управление самостоятельной работой студента - 15 часов.
Консультации по выполнению домашнего задания

Раздел 5. Теорема Четаева. Асимптотическая устойчивость в целом

Теоретические занятия (лекции) - 4 часов.

Лекция 16. Информационная. Теорема Четаева.

Лекция 17. Информационная. Асимптотическая устойчивость в целом.

Практические и семинарские занятия - 2 часов.

Занятие 9. решение задач

Управление самостоятельной работой студента - 7 часов.
Консультации по выполнению домашнего задания

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 51 часов аудиторных занятий и 57 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о порядке проведения промежуточной аттестации студентов БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (приказ ректора приказ от 30.12.2013г. № 102-с(о)).

Формы контроля и критерии оценивания приведены в п.4 Рабочей программы и в Приложении 5 к Рабочей программе.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 1. «Матричные степенные ряды»			
Подготовка к лекции №1	Повторение арифметических действий над матрицами; степени матрицы, нормы вектора, сходимость числового ряда.	2	конспект лекций по математике за первый курс
Итого по разделу 1		2 часов	
Раздел 2. «Система обыкновенных дифференциальных уравнений»			
Подготовка к лекциям №2-5	Изучение теоремы существования и единственности решения, сведения общей системы к нормальной, определения устойчивости и асимптотической устойчивости.	8	конспект лекций
Итого по разделу 2		8 часов	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 3. «Устойчивость линейной дифференциальной системы с постоянной матрицей»			
Подготовка к лекциям №6-10	Изучение понятия фундаментальной матрицы системы, матрицы Коши, формулы Остроградского-Лиувилля, метода вариации Лагранжа, общих теорем об устойчивости линейных систем, особенностей устойчивости однородных систем, устойчивость системы с постоянной матрицей.	10	конспект лекций
Итого по разделу 3		10 часов	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Раздел 4. «Основные понятия теории устойчивости»			
Подготовка к лекции №11-15	Изучение понятий приведенной системы, знакоопределенной функции, теорем Ляпунова об устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости.	10	конспект лекций
Итого по разделу 4		10 часов	

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
Подготовка к лекции №16-17	Раздел 5. «Теорема Четаева. Асимптотическая устойчивость в целом»		
	Изучение теоремы Четаева и асимптотической устойчивости в целом.	7	конспект лекций
Итого по разделу 5		7 часов	

Приложение 4
к рабочей программе дисциплины
«Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений»

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<u>Вид учебных занятий</u>	<u>Организация деятельности студента</u>
<u>Лекция</u>	<u>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</u>
<u>Практические занятия</u>	<u>. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, решение задач .</u>
<u>Подготовка к зачету</u>	<u>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу</u>

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЗАДАНИЙ
(по видам СРС)

Перечень домашних заданий:

1. Определение собственных чисел и собственных векторов квадратных матриц. Приведение квадратной матрицы к диагональному виду.
2. Построение экспоненциала квадратной матрицы.
3. Решение систем дифференциальных уравнений с постоянной матрицей.
4. Построение приведенной системы.
5. Суждение об устойчивости системы при заданной функции Ляпунова.

Приложение 5
к рабочей программе дисциплины
«Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений»

Критерии оценивания

Домашние задания

Решения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит 6 задач.

Критерии оценивания

- правильное решение менее 1 задач – 0 баллов,
- каждая правильно решенная задача при общем количестве решенных задач более 1 оценивается в 0,5 балл.

Основаниями для снижения количества баллов за одну задачу в диапазоне от **0,5** до **0,2** являются:

- небрежное выполнение,

Зачет в форме контрольной работы

Приложение 7

к рабочей программе дисциплины
«Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений»

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 2016 / 2017 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
_____ (кафедра-разработчик)

"__" _____ 200__ г. Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения согласованы:

"__" _____ 200__ г. Заведующий кафедрой _____ (выпускающей)

Приложение 6
к рабочей программе дисциплины
«Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений»

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф.Устинова учебной литературы
(справка является неотъемлемой частью УМК дисциплины)

1. Наименование дисциплины: «Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений»

2. Кафедра: Об «Высшая математика»

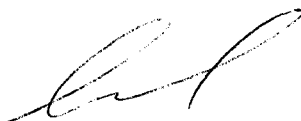
3. Перечень основной учебной литературы

1. Родин Б.П. Методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений БГТУ «Военмех» 2016
2. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Минск, Высшая школа 2007
3. Баранова Е.С. Дифференциальные уравнения. Электронный ресурс. БГТУ «Военмех» 2008
4. Емельянов В.Ю. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица и примеры его применения. Электронный ресурс. БГТУ «Военмех» 2008

4. Перечень дополнительной литературы:

1. Математические основы автоматического управления. Том 2. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана 2008
2. Пантелеев А.В., Борताковский А.С. Теория управления в примерах и задачах. Москва, «Высшая школа» 2003
3. Андриевский Б.Р., Емельянов В.Ю., Коротков Б.Ф. Теория управления. Лабораторный практикум в среде Scilab. БГТУ «Военмех» 2010
4. Шалыгин А.С., Санников В.А. Методы исследования устойчивости динамических систем. БГТУ «Военмех» 1996

Директор библиотеки



(Сесина Н.В.)

Дата