

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 29.06.2023 14:00:25
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

по профилю

«Промышленная электроника»

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

ассистент, к.т.н. Староверов Н.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭПУ
13.01.2023, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФЭЛ, 20.01.2023, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭЛ
Обеспечивающая кафедра	ЭПУ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	7
Курс	1
Семестр	2, 1
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	68
Практические занятия (академ. часов)	68
Иная контактная работа (академ. часов)	2
Все контактные часы (академ. часов)	138
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	114
Всего (академ. часов)	252
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	1
Экзамен (курс)	1

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»

Излагаются основные идеи и методы теории комплексных чисел, линейной алгебры и аналитической геометрии, а также их многочисленные приложения. В частности описываются приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к исследованию функций нескольких вещественных переменных.

SUBJECT SUMMARY

«ALGEBRA AND GEOMETRY»

We describe main ideas and methods of complex numbers theory, linear algebra and analytical geometry and as well as their numerous applications. In particular we describe the applications of linear algebra and analytical geometry to investigation of functions of multidimensional arguments.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью изучения дисциплины является приобретение знаний теоретических основ алгебры и геометрии, теории функций нескольких вещественных переменных и формирование умений и навыков использования отвечающих им методов расчета.
2. Задачи изучения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.
3. Получение знаний теоретических основ алгебры и геометрии, теории функций нескольких вещественных переменных и знания отвечающих им методов расчета.
4. Формирование умений построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.
5. Освоение навыков различных приложений линейной алгебры и аналитической геометрии, в частности к исследованию функций нескольких вещественных переменных.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе знаний, полученных при освоении школьной программы.

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Теоретические основы электротехники»
2. «Теория машин и механизмов»
3. «Физико-химические основы технологии изделий электроники и нанозлек-

троники»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
<i>ОПК-1.1</i>	<i>Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	2			
2	Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	10	12		15
3	Тема 2. Элементы линейной алгебры	10	12		20
4	Тема 3. Собственные числа и собственные векторы матриц. Квадратичные формы	10	12		20
5	Тема 4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	10	12		20
6	Тема 5. Экстремумы функций нескольких переменных	12	10		20
7	Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	12	10		19
8	Заключение	2		2	
	Итого, ач	68	68	2	114
	Из них ач на контроль	0	0	0	35
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	252/7			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины и ее задачи. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке бакалавра. Основные термины и определения.
2	Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	Понятие матрицы. Операции над матрицами, их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись линейной системы. Метод Гаусса-Жордана. Определитель квадратной матрицы, его свойства, методы вычисления. Теорема и формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений. Матричные уравнения. Обратная матрица. Условия существования, вычисление, применения.
3	Тема 2. Элементы линейной алгебры	Линейное векторное пространство. Пространства R^n и C^n . Линейная зависимость векторов. Базис и координаты векторов. Преобразование координат вектора при изменении базиса. Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Норма векторов. Ортогональность векторов. Ортогональный базис.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
4	Тема 3. Собственные числа и собственные векторы матриц. Квадратичные формы	Собственные числа и векторы линейного оператора. Сопряженные операторы. Эрмитов оператор и его свойства. Квадратичная форма, приведение к каноническому виду. Унитарный оператор и его свойства. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
5	Тема 4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	Предел, непрерывность. Дифференцируемость. Частные производные. Производные функции многих переменных (матрица Якоби). Формула Тейлора 1-го порядка. Уравнение касательной плоскости. Дифференцируемость суперпозиции. неявно заданные функции и их дифференцирование. Производная по направлению. Градиент.
6	Тема 5. Экстремумы функций нескольких переменных	Производные высших порядков. Вторая производная функции многих переменных. Формула Тейлора 2-го порядка. Локальные экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума.
7	Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) 1-го порядка. Общие понятия. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные ОДУ 1-го порядка. Метод вариации. Уравнение Бернулли. Нормальные системы ОДУ. Задача Коши. ОДУ n-го порядка. Задача Коши. Сведение ОДУ n-го порядка к системе ОДУ 1-го порядка. Системы линейных ОДУ. Фундаментальная система решений. Структура общего решения однородной и неоднородной систем линейных ОДУ. Линейное ОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов. Принцип суперпозиции.
8	Заключение	Перспективы применения методов алгебры для решения математических задач.

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Системы координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Полярная система координат.	2
2. Матрицы. Арифметические операции с матрицами. Операции транспонирования и сопряжения матриц.	2

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
3. Определители. Их свойства и вычисление.	2
4. Теоремы и формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений.	2
5. Пространство R^3 . Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в R^3 .	2
6. Пространство R^3 . Прямая и плоскость.	2
7. Векторы в R^n и C^n . Разложение по базису.	2
8. Определители. Свойства и вычисление. Теоремы и формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений. Ранг матрицы.	2
9. Теоремы и формулы Крамера. Однородные системы линейных уравнений.	2
10. Пространство R^3 . Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в R^3 .	2
11. Пространство R^3 . Прямая и плоскость.	2
12. Векторы в R^n и C^n . Разложение по базису.	2
13. Скалярное произведение и норма в R^n и C^n . Ортогональный и ортонормированный базисы. Разложение вектора по ортогональному базису.	2
14. СЧ и СВ матрицы. Преобразование базиса. Приведение матрицы к диагональному виду.	2
15. Квадратичные формы.	2
16. Кривые второго порядка.	2
17. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	3
18. Функции нескольких переменных.	3
19. Частные производные.	3
20. Векторные функции нескольких переменных. Матрица Якоби. Дифференцируемость сложной функции.	3
21. неявно заданные функции. Касательная плоскость к поверхности.	3
22. Градиент. Производная по направлению. Частные производные второго порядка. Матрица Гессе. Формула Тейлора 2-го порядка.	2
23. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия.	3
24. ОДУ 1-го порядка. Общие понятия. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.	2
25. Линейные ОДУ первого порядка. Уравнение Бернулли.	3
26. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
27. Решение линейных уравнений и систем операционным методом. Однородные линейные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.	3
28. Линейные уравнения со специальной правой частью.	2
29. Метод вариации произвольных постоянных.	2
30. Решение ОДУ с помощью степенных рядов.	2
Итого	68

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Темы индивидуальных домашних заданий (ТР – типовых расчетов):

ТР-1.1 – «Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса-Жордана и Крамера».

Типовой расчет содержит четыре системы линейных уравнений. Первые три системы следует решить методом Гаусса-Жордана. Четвертую систему надо решить, применяя формулы Крамера.

ТР-1.4 – «СЧ и СВ матрицы. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду».

Необходимо найти собственные числа и собственные векторы матрицы A и привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду.

ТР-2.5 – «Исследование ФНП на экстремум».

Необходимо найти экстремум функции нескольких переменных.

Цель выполнения ИДЗ - решение математических задач.

Отчет по ИДЗ выполняется в свободной форме, может быть сдан преподавателю в электронном виде по электронной почте либо в печатном виде передан на занятии. Отчет должен содержать подробное решение всех задач индивидуального домашнего задания.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, и он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	20
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	8
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	46
ИТОГО СРС	114

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Бугров, Яков Степанович. Высшая математика [Текст] : учеб. для академ. бакалавриата для вузов по естественнонауч. направлениям и специальностям : [в 3 т.]. -(Бакалавр. Академический курс) (УМО ВО рекомендует). Т. 2 : Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, 2017. -281 с.	299
2	Бугров, Яков Степанович. Высшая математика [Текст] : учеб. для вузов по естественнонауч. направлениям : [в 2-х кн.]. -(Бакалавр. Академический курс). Т. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисление : учеб. для академ. бакалавриата, Кн. 1, 2017. -254 с.	200
3	Сборник задач по математике для вузов [Текст] : в 4 ч. : [учеб. пособие для вузов] / Под ред. А.В. Ефимова, А.С. Поспелова. Ч. 1 / А.В. Ефимов, А.Ф. Каракулин, И.Б. Кожухов и др, 2003. -288 с.	1701
4	Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб. электрон. изд. / [А. Л. Белопольский, Н. А. Бодунов, А. Л. Меркулов, А. П. Щеглова], 2012. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
5	Боревич, Елена Зеноновна. Дифференциальное исчисление функций многих вещественных переменных [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Е. З. Боревич, Е. Е. Жукова, С. И. Челкак, 2013. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
6	Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби [Электронный ресурс] : учеб. электрон. изд. / А. Л. Белопольский [и др.], 2013. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
7	Типовые расчеты по курсу "Алгебра и геометрия" [Электронный ресурс] : электрон. учеб. изд. / А. Л. Белопольский [и др.], 2017. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
8	Колбина, Светлана Анатольевна. Линейная алгебра (дополнительные главы) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Колбина, С.Ю. Пилюгин, 2009. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
9	Математический анализ в примерах и задачах [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ". Ч.2 / А. Л. Белопольский [и др.], 2019. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
Дополнительная литература		
1	Бондарев, Александр Сергеевич. Линейная алгебра в примерах и задачах [Текст] : Учеб. пособие / А.С.Бондарев, Н.М.Червинская, 2002. -138 с.	неогр.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	И. М. Гельфанд А. Шень Алгебра https://www.mccme.ru/shen/algebra.pdf
2	И. А. Мальцев Линейная алгебра http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/555.pdf

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12748>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Алгебра и геометрия» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен, зачет с оценкой.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины.
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем.
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи.
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Для допуска к экзамену необходимо набрать не менее 16 баллов, при этом все контрольные работы и типовые расчеты должны быть зачтены.

Для допуска к зачету с оценкой необходимо набрать не менее 10 баллов, при этом все типовые расчеты должны быть зачтены.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Линейная зависимость и независимость векторов. Теоремы о линейной зависимости и независимости.
2	Базис. Теорема о разложении вектора по базису. Определение пространств U и V .
3	Скалярное произведение в E_3 . Неравенство Коши-Буняковского.
4	Норма в E_3 . Ортогональный и ортонормированный базисы. Разложение вектора по ортогональному базису.
5	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в E_3 (определения и свойства).
6	Различные виды уравнения плоскости в E_3 .
7	Различные виды уравнения прямой в E_3 .
8	Собственные числа и собственные векторы матрицы (определение и способ нахождения).
9	Самосопряженные матрицы (определение, теоремы о собственных числах и собственных векторах).
10	Предел, непрерывность и дифференцируемость функций нескольких переменных (основные определения, теорема о непрерывности дифференцируемой функции).
11	Частные производные.
12	Дважды дифференцируемость функций из C^2 в R^n .
13	Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.
14	Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
15	Производная по направлению.
16	Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.
17	Матрица Якоби.
18	Градиент.
19	Уравнения касательной плоскости и нормальной прямой к поверхности.
20	Матрица Гессе. Формула Тейлора 2-го порядка.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Алгебра и геометрия ФЭЛ**

1. Различные виды уравнения прямой в \mathbb{C} .
2. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.
3. Задача.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Н.А. Бодунов

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Комплексные числа: определение, свойства сложения и умножения.
2	Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженное комплексное число.
3	Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма записи.
4	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
5	Экспоненциальная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в экспоненциальной форме.
6	Многочлены. Теоремы о равенстве и делении многочленов с остатком.
7	Теорема Безу.
8	Нули многочлена. Основная теорема алгебры.
9	Рациональная дробь. Теоремы о разложении неправильных и правильных рациональных дробей.
10	Вещественные рациональные дроби и их разложение в сумму простейших вещественных дробей.
11	Матрицы. Линейные операции над матрицами.
12	Умножение матриц.
13	Транспонирование и сопряжение матриц.

14	Обратная матрица (определение, условие существования, теорема о единственности).
15	Определитель квадратной матрицы. Свойства определителей (одно свойство с доказательством).
16	Системы линейных уравнений. Допустимые преобразования.
17	Описание алгоритма метода Гаусса-Жордана.
18	Теорема Крамера.
19	Формулы Крамера.
20	Линейное пространство (основные определения, теорема о единственности нулевого и противоположного элементов).

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Примерный вариант контрольной работы №1

1. $z_1 = -2 + 3i, z_2 = 1 - 4i$. Найдите значение выражения

$$\frac{\bar{z}_1}{z_2} - z_1 \bar{z}_2.$$

Запишите ответ в алгебраической форме.

2. Даны числа z_1 и z_2 . Переведите z_1 в тригонометрическую форму и найдите $(z_1 \cdot z_2)^{10}$. Укажите модуль и главное значение аргумента получившегося числа.

$$z_1 = 3 + 3i, z_2 = 4 \left(\cos \frac{\pi}{5} + i \cdot \sin \frac{\pi}{5} \right).$$

3. Изобразите на комплексной плоскости множество точек, заданных соотношением

$$\frac{3\pi}{4} < \arg(z + 1 + i) < \pi.$$

4. Найдите все корни многочлена

$$P(z) = z^4 + 3z^2 - 6z + 10,$$

если известно, что $z_1 = 1 - i$, - один из его корней. Разложите многочлен на множители с вещественными коэффициентами.

Примерный вариант контрольной работы №2

1. Найдите обратную матрицу

$$\begin{bmatrix} 2 & -4 & 3 \\ 1 & -2 & 4 \\ 3 & -1 & 5 \end{bmatrix}.$$

2. Найдите скалярное произведение (\vec{x}, \vec{y}) и нормы векторов \vec{x}, \vec{y} .

$$\vec{x} = \begin{bmatrix} 2 - i \\ 1 + i \end{bmatrix}, \quad \vec{y} = \begin{bmatrix} -5 + i \\ i \end{bmatrix}.$$

3. Докажите, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ образуют ортогональный базис в R^3 . Найдите вторую координату разложения вектора \vec{d} по этому базису.

$$\vec{a} = \begin{bmatrix} 2 \\ -2 \\ 2 \end{bmatrix}, \vec{b} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}, \vec{c} = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \\ -3 \end{bmatrix}, \vec{d} = \begin{bmatrix} 7 \\ -3 \\ -1 \end{bmatrix}.$$

4. Напишите уравнение прямой, проходящей через точку $M(-2, -3, 2)$ перпендикулярно плоскости

$$-2x + 2y - z + 3 = 0.$$

5. Найдите единичный вектор, перпендикулярный плоскости (ABC), если $A(2, 1, 7)$, $B(-3, 7, 1)$, $C(1, -4, 2)$.

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой

части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	
2		
3		
4		
5		
6		Контрольная работа
7	Тема 2. Элементы линейной алгебры	
8		
9		
10		
11		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
12	Тема 3. Собственные числа и собственные векторы матриц. Квадратичные формы	
13		
14		
15		
16		Контрольная работа
17	Тема 3. Собственные числа и собственные векторы матриц. Квадратичные формы	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ
18	Тема 4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	
19		
20		
21		
22		Контрольная работа
23		Тема 5. Экстремумы функций нескольких переменных
24		
25		
26		
27		
28		
29	ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ	
30	Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	
31		
32		
33		
34		ИДЗ / ИДРГЗ / ИДРЗ

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80**

% занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен/дифф. зачет.

на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен/дифф. зачет.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

Методика оценивания контрольных работ

Каждое задание контрольной работы оценивается в 2 балла.

2 балла – задача решена верно;

1 балл – задача решена с ошибками в вычислениях или решена частично (верно выполнены несколько действий алгоритма);

0 баллов – задача не решена или допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.

1 семестр:

Максимальная оценка за КР №1 «Комплексные числа и многочлены» - **8 баллов**. Зачет по контрольной работе ставится, если набрано не менее **4 баллов**.

Максимальная оценка за КР №2 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» – **10 баллов**. Зачет по контрольной работе ставится, если набрано не менее **5 баллов**.

2 семестр:

Максимальная оценка за КР №3 «Ряды и ОДУ» **10 баллов**, для зачета

необходимо набрать не менее **5 баллов**.

Методика оценивания типовых расчетов

ТР 1.1 Решение систем линейных уравнений

Типовой расчет содержит четыре системы линейных уравнений. Первые три системы следует решить методом Гаусса-Жордана. Каждая из них оценивается в 2 балла:

2 балла – система решена правильно;

1 балл – алгоритм Гаусса-Жордана применен верно, но допущены ошибки при отыскании решения системы;

0 баллов – в остальных случаях.

Четвертую систему надо решить, применяя формулы Крамера. Это задание оценивается в 3 балла:

3 балла – система решена правильно;

2 балла – определители 4-х матриц найдены правильно и правильно применяются формулы Крамера;

1 балл – определители 3-х матриц найдены правильно.

0 баллов – в остальных случаях.

Наибольшая возможная оценка – **9 баллов**. Зачет по работе ставится, если набрано не менее **5 баллов**.

ТР 1.4 Собственные числа и собственные векторы матриц. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

1. Необходимо найти собственные числа и собственные векторы матрицы A . 2. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду и построить график. Выполнение каждой части задания оценивается в 2 балла:

2 балла – задание выполнено полностью;

1 балл – собственные числа найдены правильно, один собственный вектор определен неправильно;

0 баллов – в остальных случаях.

Максимальная оценка **4 балла**. Зачет по работе ставится, если набрано не менее **2 баллов**.

2 семестр

ТР 2.5 Экстремумы функций двух переменных.

Типовой расчет оценивается в **2 балла**:

2 балла – задание выполнено полностью;

1 балл – стационарные точки найдены правильно, допущены ошибки при исследовании функции на экстремум в одной стационарной точке;

0 баллов – в остальных случаях.

Зачет по работе ставится, если набрано не менее **1 балла**.

ТР-2.9. «Решение задачи Коши для линейных систем дифференциальных уравнений и линейных дифференциальных уравнений операционным методом»

Типовой расчет оценивается в **6 баллов**:

Зачет по работе ставится, если набрано не менее **4 баллов**.

Для допуска к дифф. зачету/экзамену необходимо чтобы все контрольные работы и типовые расчеты были зачтены.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная или меловая доска	
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная или меловая доска	
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА