

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

Уровень основной профессиональной образовательной программы

бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра Математики и методики преподавания математических дисциплин

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «12_» марта 2015 г. №204

2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,
(указывается код и наименование направления подготовки)
направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина
от «_» _____ 20__ Протокол № _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
общей и теоретической физики и МПФ
от «31_» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ О.Е. Трунина

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета
от «31_» _____ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета
_____ О.В. Кузнецова
)

Разработчики _____

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра» являются формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математики, овладение современным математическим аппаратом разделов, предусмотренных программой дисциплины «Линейная алгебра» для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина «Линейная алгебра»

относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

Школьный курс «Математика (алгебра, геометрия и начала анализа)»

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

«Физика твердого тела и полупроводников»

«Математическая физика»

«Механика»

«Электродинамика»

«Электроника и схемотехника»

«Прикладная статистика»

«Квантовая электроника»

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине. В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1.	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	основы культуры мышления	последовательно воспринимать и оценивать различные стороны и свойства объектов	мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации
2.	ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные области применения своих профессиональных навыков, фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в этих областях	планировать свою деятельность по изучению и решению задач в профессиональной деятельности	организацией планирования и анализа своей профессиональной деятельности
3.	ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	основы методологии применения математических методов к проблемам естествознания	применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения прикладных задач	математическими методами исследования задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА					
Цель дисциплины	Целью освоения учебной дисциплины «Линейная алгебра» является формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математики, овладение современным математическим аппаратом разделов, предусмотренных программой дисциплины «Линейная алгебра» для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знать основы культуры мышления. Уметь последовательно воспринимать и оценивать различные стороны и свойства объектов. Владеть мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации.	Путем проведения лекционных, семинарских занятий, организации самостоятельных работ.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования	Пороговый – владение базовыми понятиями, предусмотренными программой. Стандартный – свободное владение материалом, предусмотренным программой. Повышенный – выше стандартного.
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать основные области применения своих профессиональных навыков; фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в этих областях.	Путем проведения лекционных, семинарских занятий, организации самостоятельных работ.	Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования	Пороговый – владение базовыми понятиями, предусмотренными программой. Стандартный – свободное владение материалом, предусмотренным программой. Повышенный – выше стандартного.

		<p>Уметь планировать свою деятельность по изучению и решению задач в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть организацией планирования и анализа своей профессиональной деятельности.</p>			
ОПК-2	<p>способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основы методологии применения математических методов к проблемам естествознания.</p> <p>Уметь применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения прикладных задач.</p> <p>Владеть математическими методами исследования задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.</p>	<p>Путем проведения лекционных, семинарских занятий, организации самостоятельных работ.</p>	<p>Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования</p>	<p>Пороговый – владение базовыми понятиями, предусмотренными программой.</p> <p>Стандартный – свободное владение материалом, предусмотренным программой.</p> <p>Повышенный – выше стандартного.</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
		часов	часов	часов	часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36		36		
В том числе:					
Лекции (Л)	18		18		
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	18		18		
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа студента (всего)	36		36		
В том числе					
СРС в семестре					
Курсовой проект (работа)	КП				
	КР				
Другие виды СРС	36		36		
Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям	12		12		
Работа со справочными материалами					
Изучение и конспектирование литературы	12		12		
Выполнение индивидуальных домашних заданий	12		12		
СРС в период сессии					
Вид промежуточной аттестации	зачет (З), зачет с оценкой (ЗО)		3		
	экзамен (Э)				
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	72		72	
	зач. ед.	2		2	

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
2	1	Системы линейных алгебраических уравнений	Система из n линейных уравнений с n неизвестными. Решение с помощью обратной матрицы. Правило Крамера. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Решение и исследование линейных систем методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли и ее геометрическая интерпретация. Однородные и неоднородные системы. Фундаментальная система решений.
2 1	2 3	Линейные пространства	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в базисе. Переход от одного базиса к другому, матрица перехода, связь между координатами вектора в разных базисах. Изоморфизм линейных пространств одинаковой размерности. Подпространства линейного пространства, линейные оболочки, действия над пространствами: пересечение, объединение, сумма. Прямая сумма линейных подпространств. Сопряженное линейное пространство, дуальные базисы. Второе сопряженное пространство, канонический изоморфизм. Проекция вектора на подпространство.
2	3	Линейные отображения	Линейные операторы. Ядро и область значений. Примеры. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристическое уравнение. Полиномы, аннулирующие оператор. Теорема Гамильтона-Кэли. Собственные подпространства.
2	4	Билинейные и квадратичные формы	Билинейные и квадратичные формы в \mathbf{R}^n . Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Закон инерции. Критерий Сильвестра.

2.2. Разделы дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	1	Системы линейных алгебраических уравнений	4	4	9	17	1-5 неделя: Защита домашних заданий. Коллоквиум по теме «Фундаментальная система решений». Контрольная работа.
2	2	Линейные пространства	4	4	9	17	6-11 неделя: Самостоятельная работа по теоретическому материалу. Защита домашних заданий.
2	3	Линейные					12-14 неделя:

		отображения	6	6	9	21	Тестирование студентов. Защита домашних заданий.
2	4	Билинейные и квадратичные формы	6	6	9	21	<i>15-18 неделя:</i> Коллоквиум в письменной и устной форме. Защита домашних заданий.
		Разделы дисциплины № 1-4	18	18	36	72	Зачет.
		ИТОГО за семестр	18	18	36	72	Зачет.

2.3. Лабораторный практикум – не предусмотрен

2.4. Примерная тематика курсовых работ (при наличии) – не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
2	1	Системы линейных алгебраических уравнений	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям Изучение и конспектирование литературы Выполнение индивидуальных домашних заданий	3 3 3
2	2	Линейные пространства	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям Изучение и конспектирование литературы Выполнение индивидуальных домашних заданий	3 3 3
2	3	Линейные отображения	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям Изучение и конспектирование литературы Выполнение индивидуальных домашних заданий	3 3 3
2	4	Билинейные и квадратичные формы	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям Изучение и конспектирование литературы Выполнение индивидуальных домашних заданий	3 3 3
		ИТОГО в семестре:		36

3.2. График работы студента

Семестр 2

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	11	12	13	14	15	16	17	18
Домашнее задание	Дз		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Контрольная работа	Кр																	+	
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк									+									
Типовой расчет	Тр																		
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ										+							+	

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Отсутствует

3.3.1. Контрольные работы/рефераты (в пункте подраздела указываются примерные темы контрольных работ (при наличии) и рефератов (при наличии) и даются необходимые рекомендации по их выполнению.)

Контрольные работы (2 в семестр):
Системы линейных алгебраических уравнений

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ

(см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине (модулю) *(при необходимости)*.

Не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98235 (дата обращения: 21.06.2020)	1-4	2	ЭБС	-
2.	БЕКЛЕМИШЕВ Д.В. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИЗ КУРСА АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ И ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. ТО ЖЕ [ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕСУРС]. - РЕЖИМ ДОСТУПА: HTTPS://E.LANBOOK.COM/BOOK/59632 (ДАТА ОБРАЩЕНИЯ: 21.06.2020)	1-4	2	ЭБС	-

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
	Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии М., Наука, 1980	1-4	2	5	-
	Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре М., БИНОМ, 2008	1-4	2	10	-

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.07.2020).

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины *

1. Московский центр непрерывного математического образования Режим доступа: <http://www.mccme.ru/> (дата обращения: 21.06.2020)
2. Федеральный портал «Российское образование» Режим доступа: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 21.06.2020)
3. Математический портал «Allmath.ru: Вся математика в одном месте» Режим доступа: <http://www.allmath.ru/> (дата обращения: 21.06.2020)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения лекций и семинарских занятий.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

отсутствуют

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Отсутствуют

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: множество, функции алгебры логики, комплексные числа.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование

	источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/домашние задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (при необходимости)

При проведении работ по дисциплине используются программы пакетов MSOffice (возможно использование пакетов OpenOffice или LibreOffice), Mathcad, Maple (возможно использование свободно распространяемых портативных версий).

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА (указывается при наличии):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2020 от 02.10.2020
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО
вебинарная платформа Zoom;	договор б/н от 10.10.2020г.

Набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office)	Свободно распространяемое ПО
Система электронного обучения Moodle	Свободно распространяемое ПО

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

В этом разделе составителя программы дисциплины могут быть представлены планы практических и семинарских занятий с указанием основной и дополнительной литературы; методические указания по проведению лабораторных работ и др.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Линейная алгебра»

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)
Физическая электроника

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математики, овладение современным математическим аппаратом разделов, предусмотренных программой дисциплины «Линейная алгебра» для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина изучается на 1 курсе (2 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине. В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1.	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	основы культуры мышления	последовательно воспринимать и оценивать различные стороны и свойства объектов	мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации
2.	ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные области применения своих профессиональных навыков, фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в этих областях	планировать свою деятельность по изучению и решению задач в профессиональной деятельности	организацией планирования и анализа своей профессиональной деятельности
3.	ОПК-2	способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	основы методологии применения математических методов к проблемам естествознания	применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения прикладных задач	математическими методами исследования задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения
Зачет (2 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.