

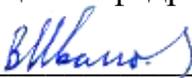
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»
«14» января 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 В.И. Иванов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Прикладная алгебра»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Прикладная математика и информатика

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-01-20

Тула 2020 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Разработчик:

Иванов В.И., зав. каф. ПМИИ, д.ф.-м.н., профессор

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является получение новых знаний по теории матриц и теории конечных полей и выработка умения их применения.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных понятий, определений и утверждений теории матриц и теории конечных полей;
- приобретение навыков решения практических задач по теории матриц и теории конечных полей;
- знакомство с применением теории матриц и теории конечных полей.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части дисциплин основной профессиональной образовательной программы, формируемых участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается во втором семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) сущность объектов математического моделирования, разновидности математических задач и их приложения в различных областях человеческой деятельности; содержание фундаментальных принципов, приближенных методов и основных моделей; методологию построения и методы решения моделей (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);
- 2) основные методы математического и алгоритмического моделирования для решения научных и прикладных задач (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1).

Уметь:

- 1) формулировать определения основных понятий, строить математические модели исследуемых процессов, решать поставленные задачи математического моделирования, проводить необходимые математические преобразования, сводить практическую задачу к одной из известных задач, строить модель задачи по известной методологии, выбирать наиболее подходящий способ и применять его для решения модели (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- 2) формализовать задачу, выбрать необходимый теоретический и численный методы решения; применять на практике методы моделирования к решению научных и прикладных задач (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2).

Владеть:

- 1) навыками математического моделирования процессов, рассматриваемых в основных разделах механики, теплопереноса, электродинамики, финансовой и актуарной математики; навыками применения общих методов к решению конкретных задач; наиболее известными программными продуктами для решения экономико-математических задач (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.3);

2) навыками решения математических и прикладных задач с использованием моделирования задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
4	Э	4	144	32	16			2	0,25	93,75
Итого	–	4	144	32	16			2	0,25	93,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>4 семестр</i>	
1	Алгебраические операции и алгебраические структуры. Матрицы. Операции над матрицами. Типы матриц. Нормы матриц.
2	Теория Фредгольма для систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
3	Нормальное решение, псевдорешение СЛАУ. Псевдообратная матрица.
4	LU-разложение матрицы.
5	Матрицы вращений и матрицы отражений. QR-разложение матрицы.
6	Сингулярные числа матрицы. Сингулярное разложение матрицы. Полярное разложение матрицы.
7	Возмущения СЛАУ. Число обусловленности.
8	Кольцо и поле. Делители нуля. Характеристика поля. Алгоритм Евклида. Число элементов конечного поля.
9	Кольцо многочленов над полем. Алгоритм Евклида. Неприводимые многочлены.

№ п/п	Темы лекционных занятий
10	Общий способ построения полей. Поле разложения. Существование поля из r^n элементов.
11	Алгебраическая структура конечного поля. Неприводимые множители многочлена деления круга.
12	Единственность конечного поля. Число неприводимых многочленов в $Z_p[x]$.
13	Коды, исправляющие ошибки. Основные характеристики кода. Линейные коды.
14	Коды Боуза – Чаудхури– Хоквингема (БЧХ-коды).
15	Циклические коды.
16	Декодирование циклических кодов. Локаторы ошибок. Многочлены локаторов и синдромов. Ключевое уравнение. Решение ключевого уравнения. Алгоритм декодирования циклического кода.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>4 семестр</i>	
1	Теория Фредгольма для СЛАУ.
2	Нормальное решение, псевдорешение СЛАУ. Псевдообратная матрица.
3	LU и QR-разложения матриц.
4	Сингулярное и полярное разложения матрицы. Возмущения СЛАУ. Число обусловленности.
5	Алгоритм Евклида и обратные элементы в Z_p .
6	Алгоритм Евклида в $F[x]$. Неприводимые многочлены в $Z_p[x]$.
7	Алгебраическая структура конечного поля. Изоморфизм конечных полей.
8	Линейные коды. Построение циклических кодов.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>4 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Выполнение домашних заданий.

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3	Подготовка к экзамену.

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>4 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность Обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	3
		Выполнение домашнего задания 1	23
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность Обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	3
		Выполнение домашнего задания 2	23
	Итого		30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется стандартная аудитория.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Ефимов Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия [Электронный ресурс]/ Н.В. Ефимов, Э.Р. Розендорн — Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17305>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Ефимов Н.В. Линейная алгебра и многомерная геометрия: учебное издание. / Н.В.Ефимов, Э.Р. Розендорн – 4-е изд., стер. М.: Физматлит, 2005. – 464с.
3. Икрамов Х.Д. Задачник по линейной алгебре: учебн. пособие. – 2-е изд., испр. СПб.: Лань, 2006. – 319с.

7.2 Дополнительная литература

1. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гантмахер Ф.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12877>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Глаголев В.В. Алгебраическая теория кодирования: учебн. пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2004. – 116с.
3. Сборник задач по алгебре. Том 1. Часть I. Основы алгебры. Часть II. Линейная алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.А. Артамонов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17420>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Сборник задач по алгебре. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ В.А. Артамонов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17421>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://elibrary.ru/> – Научная Электронная Библиотека eLibrary.
3. <http://cyberleninka.ru/> – КиберЛенинка — научная электронная библиотека.
4. <http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ».

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение не требуется.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.