


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 5 от 25.01. 2021 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета математики
и информационных технологий

Зав. кафедрой  /Хабидуллин Б.Н./

 / Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Алгебра

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (Специальность)

01.03.01 Математика


(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Вещественный, комплексный и функциональный анализ

Квалификация

бакалавр

Разработчики (составители) доцент. к.ф.-м.н., доцент	 / Цыганов Ш.И.
---	--

Для приёма: 2021

Уфа 2021 г.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей алгебры и геометрии Ш.И. Цыганов.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры высшей алгебры и геометрии протокол от «25» января 2021 г. №_5

Дополнения и изменения, внесённые в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры высшей алгебры и геометрии: обновлён фонд оценочных средств. протокол № 5 от «25» января 2021 г.

Заведующий кафедрой



/ Б.Н. Хабибуллин/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знать: фундаментальные понятия и теоремы алгебры
		ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Уметь: применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области алгебры
		ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области алгебры в будущей профессиональной деятельности

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебра» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1, 2 и 3 семестрах.

Целями освоения дисциплины "Алгебра" являются формирование компетенций, позволяющих иметь представления об алгебраических методах построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов. Задачи освоения дисциплины:

- изучить основы алгебры;
- научиться решать стандартные задачи по алгебре;
- овладеть математическим аппаратом, применяемым в формализации решения прикладных задач

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате

изучения школьного курса алгебры и начала анализа, геометрии и информатики. Компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Алгебра», используются при изучении следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дискретная математика и математическая логика», «Теория вероятностей», «Дифференциальные уравнения» и др.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ОПК- 1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знать: фундаментальные понятия и теоремы алгебры	Отсутствие знаний фундаментальных понятий и теорем алгебры	Частичные знания фундаментальных понятий и теорем алгебры	Полные и четкие, но содержащие отдельные пробелы знания фундаментальных понятий и теорем алгебры	Полные и четкие знания фундаментальных понятий и теорем алгебры
ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Уметь: применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области алгебры	Отсутствие умений применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области алгебры	Фрагментарные умения применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области алгебры	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области алгебры	Сформированное умение применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области алгебры
ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач	Владеть: готовностью использовать фундаментальные	Отсутствие готовности использовать фундаментальные знания в области	В целом успешная, но не систематическая готовность использовать фундаментальные знания	В целом успешная, но содержащая отдельные пробелы готовность	Успешная готовность использовать фундаментальные

профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	знания в области алгебры в будущей профессиональной деятельности	алгебры в будущей профессиональной деятельности	в области алгебры в будущей профессиональной деятельности	использовать фундаментальные знания в области алгебры в будущей профессиональной деятельности	знания в области алгебры в будущей профессиональной деятельности
---	--	---	---	---	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Знать: фундаментальные понятия и теоремы алгебры	Контрольная работа
ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Уметь: применять математические знания для решения задач вычислительного и теоретического характера в области алгебры	Контрольная работа
ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Владеть: готовностью использовать фундаментальные знания в области алгебры в будущей профессиональной деятельности	Контрольная работа

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг – план дисциплины
Алгебра

Направление подготовки *01.03.01 Математика*
курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Комплексные числа				
Текущий контроль			0	10
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	12	0	6
2. Домашняя работа	0,5	8	0	4
Рубежный контроль			0	10
Контрольная работа	2,5	4	0	10
Модуль 2. Системы линейных уравнений.				
Текущий контроль			0	13
1. Аудиторная работа	0,5	16	0	8
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	12
Контрольная работа	2,4	5	0	12
Модуль 3. Линейные векторные пространства				
Текущий контроль			0	13
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	16	0	8
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	12
Контрольная работа	3	4		12
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			0	5
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30
Итого			45	100

Рейтинг – план дисциплины
Алгебра

Направление подготовки 01.03.01 Математика
курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Линейные пространства				
Текущий контроль			0	13
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	16	0	8
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	
Лабораторная работа	4	3	0	12
Модуль 2. Евклидовы пространства				
Текущий контроль			0	8
1. Аудиторная работа	0,5	10	0	5
2. Домашняя работа	0,5	6	0	3
Рубежный контроль			0	
Лабораторная работа	4	3	0	12
Модуль 3. Линейные операторы				
Текущий контроль			0	13
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	16	0	8
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	
Лабораторная работа	4	3	0	12
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			0	5
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
3. Посещение лекционных занятий			0	-6
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30
Итого			45	100

Рейтинг – план дисциплины
Алгебра

Направление подготовки 01.03.01 Математика
курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Квадратичные формы				
Текущий контроль			0	15
1. Аудиторная работа, работа на семинаре	0,5	20	0	10
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	
Лабораторная работа	10	2	0	20
Модуль 2. Многочлены				
Текущий контроль			0	15
1. Аудиторная работа	0,5	20	0	10
2. Домашняя работа	0,5	10	0	5
Рубежный контроль			0	
Лабораторная работа	4	5	0	20
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			0	5
2. Волонтерская работа при проведении олимпиад и конференций			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
5. Посещение лекционных занятий			0	-6
6. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30
Итого			45	100

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов.

Примерные вопросы для экзамена:

1 семестр

1. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел, формулы перехода. Алгебраические операции над комплексными числами.
2. Формула Муавра, корень n -ой степени из комплексного числа.
3. Корни n -ой степени из единицы, свойства корней.
4. Геометрический смысл корня n -ой степени.
5. Понятие СЛУ, элементарные преобразования строк матрицы СЛУ.
6. Метод Гаусса решения СЛУ.
7. Операции над матрицами (сложение, умножение). Понятие определителя.
8. Понятие определителя. Свойства определителя. Миноры, алгебраические дополнения.
9. Определители специального вида. Определитель произведения матриц.
10. Определитель блочной матрицы. Обратная матрица.
11. Метод Крамера. Теорема Крамера.
12. Понятие ЛВП, примеры. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Свойства.
13. Базис, размерность ЛВП. Теорема Штейница.
14. Подпространства ЛВП и линейные оболочки системы векторов.
15. Критерий Кронекера-Капелли.

2 семестр

1. Линейные пространства, примеры. Линейная зависимость и независимость.
2. Базис, размерность, линейная оболочка линейного пространства.
3. Евклидовы пространства – определение, свойства. Процесс ортогонализации.
4. Подпространства евклидова пространства.
5. Линейные операторы – определение, свойства, виды.
6. Собственные числа, собственные векторы.
7. Приведение матрицы линейного оператора к жордановой нормальной форме.
8. Корневые подпространства.

3 семестр

1. Квадратичные формы – определение, виды.
2. Приведение квадратичной формы к каноническому виду: метод Якоби.
3. Приведение квадратичной формы к каноническому виду: метод Лагранжа.
4. Инерция квадратичных форм.
5. Декартово произведение множеств. N -арные и бинарные алгебраические операции.
6. Отношения. Классы эквивалентности.
7. Фактор-множества. Классы вычетов.
8. Алгебраические структуры: полугруппы, группы, подгруппы. Свойства.
9. Алгебраические структуры: кольца, подкольца, поля, тела. Свойства.
10. Гомоморфизмы групп и колец. Циклические группы.
11. Разложение групп по подгруппе. НОД и НОК в области целостности.
12. Кольцо многочленов одной переменной.
13. Многочлены над числовыми полями.
14. Формулы Виета, интерполяционная формула Лагранжа.

Образец экзаменационного билета:

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ АЛГЕБРЫ И ГЕОМЕТРИИ

Экзаменационный билет №1
по дисциплине «Алгебра»

1. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел, формулы перехода. (10 баллов)
2. Алгебраические операции над комплексными числами. (10 баллов)
3. Обратная матрица. (10 баллов)

Зав. кафедрой Хабибуллин Б.Н. / _____ /

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Аудиторная работа

В 1 семестре студенты решают на практических аудиторных занятиях задачи из Гл.5 §20-22, Гл.2 §8, Гл.3 §9-15, Гл.4 §17-19 Сборника задач по линейной алгебре, Проскуряков В.И.

Критерии оценки:

22 балла – выставляется студенту, если выполнено более 70% заданий;

18 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 50% до 70% заданий;

12 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 30% до 50% заданий;

6 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 15% до 30% заданий;

0 баллов – выставляется студенту, если выполнено менее 15% заданий.

Во 2 семестре студенты решают на практических аудиторных занятиях задачи из Гл. 4, §17-19, Гл.9, §39-40, Гл.9, §41-42. Сборника задач по линейной алгебре, Проскуряков В.И.

Критерии оценки:

21 балл – выставляется студенту, если выполнено более 70% заданий;

16 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 50% до 70% заданий;

11 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 30% до 50% заданий;

6 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 15% до 30% заданий;

0 баллов – выставляется студенту, если выполнено менее 15% заданий.

В 3 семестре студенты решают на практических аудиторных занятиях задачи из Гл.8, §37-38, Гл.1, §1-5 Сборника задач по линейной алгебре, Проскуряков В.И.

Критерии оценки:

20 баллов – выставляется студенту, если выполнено более 80% заданий;

15 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 60% до 80% заданий;

10 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 40% до 60% заданий;

5 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 20% до 40% заданий;

0 баллов – выставляется студенту, если выполнено менее 20% заданий;

Домашняя работа

В 1 семестре студенты в качестве домашних работ решают на задачи из Гл.5 §20-22, Гл.2 §8, Гл.3 §9-15, Гл.4 §17-19 Сборника задач по линейной алгебре, Проскуряков В.И.

Критерии оценки:

14 баллов – выставляется студенту, если выполнено более 80% заданий;

11 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 60% до 80% заданий;

8 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 40% до 60% заданий;

4 балла – выставляется студенту, если выполнено от 20% до 40% заданий;

0 баллов – выставляется студенту, если выполнено менее 20% заданий;

Во 2 семестре студенты в качестве домашних работ решают задачи из Гл. 4, §17-19, Гл.9, §39-40, Гл.9, §41-42. Сборника задач по линейной алгебре, Проскуряков В.И.

Критерии оценки:

13 баллов – выставляется студенту, если выполнено более 70% заданий;

10 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 50% до 70% заданий;

8 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 30% до 50% заданий;

5 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 15% до 30% заданий;

0 баллов – выставляется студенту, если выполнено менее 15% заданий.

В 3 семестре студенты в качестве домашних работ решают задачи из Гл.8, §37-38, Гл.1, §1-5 Сборника задач по линейной алгебре, Проскуряков В.И.

Критерии оценки:

10 баллов – выставляется студенту, если выполнено более 80% заданий;

8 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 60% до 80% заданий;

6 баллов – выставляется студенту, если выполнено от 40% до 60% заданий;

3 балла – выставляется студенту, если выполнено от 20% до 40% заданий;

0 баллов – выставляется студенту, если выполнено менее 20% заданий;

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

В 1 семестре студенту представляется три контрольные работы. Первая контрольная работа состоит из четырех заданий, вторая контрольная работа состоит из пяти объемных заданий, в третьей контрольной работе четыре задания. Задача считается правильно решенной, если студентом приведено подробное и полное ее решение. Каждое задание оценивается в 2,5 балла для контрольной работы №1, в 2,4 балла для контрольной работы №2 и в 3 балла для контрольной работы №3. В случае, если студент не справляется с более 50% заданий по всем контрольным работам, он не допускается к сдаче экзамена. У каждого студента есть возможность пересдать контрольную работу.

Пример варианта контрольной работы:

Контрольная работа №1.

1. Решить квадратное уравнение $E := z^2 + 2z + 10 = 0$.
2. Для данного комплексного числа Z
 - 1) Записать Z в тригонометрической форме;
 - 2) Извлечь из числа Z корень степени n .
3. Для заданного натурального n :
 - 1) Выразить $\cos(nx)$ через степени $\sin(x)$ и $\cos(x)$;
 - 2) Выразить $\sin^n x$ через синус и косинус кратных аргументов.

Число n задается преподавателем произвольно и обыкновенно определяется номером, под которым фамилия студента фигурирует в списке группы.

Контрольная работа №2.

1. Найти матрицу, обратную матрице:
$$\begin{pmatrix} 5 & -2 & 11 \\ 2 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$
 - 1) При помощи алгебраических дополнений;
 - 2) Приписыванием справа единичной матрицы.

2. Решить систему линейных уравнений: $\begin{pmatrix} 7 & -2 & 21 \\ 2 & 0 & 5 \\ 4 & 1 & 8 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

- 1) Методом Гаусса;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом обратной матрицы.

3. Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & -2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

- 1) Методом окаймляющих миноров;
- 2) Методом Гаусса.

4. Решить систему линейных уравнений $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & -2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = 0$. Найти общее решение. Выписать фундаментальную систему решений.

5. Решить систему уравнений $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & -2 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ 7 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}$.

Контрольная работа №3.

1. Вычислить определитель матрицы $\begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель матрицы $\begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

- 1) Разложением по строке (столбцу);
- 2) Приведением к треугольному виду.

3. Вычислить определитель матрицы $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 3 & -5 & -4 \\ 0 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 3 & 2 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

- 1) Перестановкой строк (столбцов);
- 2) Как блочный определитель;
- 3) Используя теорему Лапласа.

4. Вычислить определитель матрицы $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ по определению определителя.

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах)

Контрольная работа №1

10 баллов выставляется студенту, если верно решены все задания;

7,5 баллов выставляется студенту, если верно решены 3 задания;

5 баллов выставляется студенту, если верно решены 2 задания;

2,5 балла выставляется студенту, если верно решено 1 задание;

Контрольная работа №2

12 баллов выставляется студенту, если все задачи решены верно;

9,6 баллов выставляется студенту, если 4 задачи решены верно;

7,2 балла выставляется студенту, если 3 задачи решены верно;

4,8 балла выставляется студенту, если 2 задачи решены верно;

2,4 балла выставляется студенту, если 1 задача решена верно.

Контрольная работа №3

12 баллов выставляется студенту, если верно решены все задания;

9 баллов выставляется студенту, если верно решены 3 задания;

6 баллов выставляется студенту, если верно решены 2 задания;

3 балла выставляется студенту, если верно решено 1 задание;

Во 2 семестре студенту представляется 3 лабораторные работы. Каждая лабораторная работа состоит из трех заданий. Задача считается правильно решенной, если студентом приведено подробное и полное ее решение. Каждое задание оценивается в 4 балла. В случае, если студент не справляется с более 50% заданий по всем лабораторным работам, он не допускается к сдаче экзамена. У каждого студента есть возможность пересдать лабораторную работу.

Пример варианта лабораторной работы

Лабораторная работа №1

1. Пусть подпространства A и B натянуты, соответственно, на векторы $A = \langle a_1, a_2, a_3 \rangle$, $B = \langle b_1, b_2, b_3, b_4 \rangle$. Найти размерности и базисы подпространств:

1) A ;

2) B ;

3) $A+B$ (сумма A и B);

4) $A \oplus B$ (прямая сумма A и B);

5) $A \cap B$ (пересечение A и B).

2. 1) Проверить, что векторы e_1, e_2, e_3 и h_1, h_2, h_3 образуют базисы.

2) Найти матрицу перехода от базиса e_1, e_2, e_3 к базису h_1, h_2, h_3 .

3) Найти матрицу обратного перехода от базиса h_1, h_2, h_3 к базису e_1, e_2, e_3 .

4) Пусть известны координаты вектора x в базисе h_1, h_2, h_3 , найти его координаты в базисе e_1, e_2, e_3 .

3. Разложить матрицу C в сумму симметрической и кососимметрической матриц.

Координаты векторов и элементы матрицы задаются индивидуально для каждого студента.

Лабораторная работа №2

1. Провести ортогонализацию векторов a_1, a_2, a_3 относительно нестандартного скалярного произведения $(x, y) = x^1 y^1 + n x^2 y^2 + x^3 y^3$.

2. Найти (тремя способами) расстояние от точки A гиперплоскости $\alpha=0$.

3. Дано подпространство $L = \langle b_1, b_2, b_3, b_4 \rangle$ и вектор k . Найти

1) Проекцию вектора k на L ;

2) Длину проекции вектора k на ортогональное дополнение к L ;

3) Угол между вектором k и подпространством L .

Все данные в заданиях индивидуальны для каждого студента.

Лабораторная работа №3

1. Найти собственные числа, собственные векторы. Привести матрицу A линейного оператора к диагональному виду.
2. Привести матрицу B линейного оператора к жордановой нормальной форме. Описать корневые подпространства. (Собственные числа заданы).
3. Привести матрицу C линейного оператора к жордановой нормальной форме. (Собственные числа заданы).

Все данные в заданиях индивидуальны для каждого студента.

Лабораторная работа №1

12 баллов выставляется студенту, если верно решены все задания;

9 баллов выставляется студенту, если верно решены 3 задания;

6 баллов выставляется студенту, если верно решены 2 задания;

3 балла выставляется студенту, если верно решено 1 задание;

Лабораторная работа №2

12 баллов выставляется студенту, если верно решены все задания;

9 баллов выставляется студенту, если верно решены 3 задания;

6 баллов выставляется студенту, если верно решены 2 задания;

3 балла выставляется студенту, если верно решено 1 задание;

Лабораторная работа №3

12 баллов выставляется студенту, если верно решены все задания;

9 баллов выставляется студенту, если верно решены 3 задания;

6 баллов выставляется студенту, если верно решены 2 задания;

3 балла выставляется студенту, если верно решено 1 задание;

В 3 семестре студенту представляется 2 лабораторные работы. Первая лабораторная работа состоит из двух объемных заданий, во второй лабораторной работе пять заданий. Задача считается правильно решенной, если студентом приведено подробное и полное ее решение. Каждое задание оценивается в 10 баллов для лабораторной работы №1 и в 4 балла для лабораторной работы №2. В случае, если студент не справляется с более 50% заданий по всем лабораторным работам, он не допускается к сдаче экзамена. У каждого студента есть возможность пересдать лабораторную работу.

Лабораторная работа №1

1. Привести квадратичную форму $k(x)$ к каноническому виду
 - 1) Методом Якоби;
 - 2) Методом Лагранжа;
 - 3) Определить ее нулевой, положительный, отрицательный индексы инерции, ранг и сигнатуру;
 - 4) Найти канонический базис, матрицу перехода к каноническому базису.
2.
 - 1) Привести квадратичную форму $g(x)$ к каноническому виду.
 - 2) Определить, является ли она знакоопределенной.

Квадратичные формы задаются индивидуально для каждого студента.

Лабораторная работа №2.

1. Разложить многочлены $F(x)$ и $G(x)$ на неприводимые множители:
 - 1) Над полем действительных чисел;
 - 2) Над полем комплексных чисел.
2. Найти кратные корни многочленов $F(x)$ и $G(x)$. Указать их кратности.

3. Вычислить дискриминант многочлена $F(x)$. Вычислить результат многочленов $F(x)$ и $G(x)$.
4. Найти НОД многочленов $F(x)$ и $G(x)$: $\text{НОД}(F(x), G(x)) = d(x)$
 - 1) Методом общих множителей;
 - 2) С помощью алгоритма Евклида.
5. Найти многочлены $a(x)$ и $b(x)$ такие, что $a(x)F(x) + b(x)G(x) = d(x)$,
 - 1) С помощью алгоритма Евклида;
 - 2) Методом неопределенных коэффициентов.

Критерии оценки (в баллах)

Лабораторная работа №1

20 баллов выставляется студенту, если верно решены все задания;

10 баллов выставляется студенту, если верно решено 1 задание;

Лабораторная работа №2

20 баллов выставляется студенту, если верно решены все задания;

16 баллов выставляется студенту, если верно решено 4 задания;

12 баллов выставляется студенту, если верно решено 3 задания;

8 баллов выставляется студенту, если верно решено 2 задания;

4 балла выставляется студенту, если верно решено 1 задание;

Во 2 семестре запланирована курсовая работа.

Примерные темы курсовой работы:

1. Метод последовательного исключения неизвестных.
2. Определители второго и третьего порядков.
3. Перестановки и подстановки. Определители n -го порядка.
4. Миноры и их алгебраические дополнения. Вычисление определителей. Правило Крамера.
5. Вычисление определителей. Правило Крамера.
6. N -мерное векторное пространство. Линейная зависимость векторов. Ранг матрицы.
7. Системы линейных уравнений. Системы линейных однородных уравнений.
8. Умножение матриц. Обратная матрица. Сложение матриц и умножение матрицы на число.
9. Система комплексных чисел. Извлечение корня из комплексных чисел.
10. Дальнейшее изучение комплексных чисел.
11. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
12. Закон инерции. Положительно определенные формы.
13. Определение линейного пространства. Линейные преобразования.
14. Линейные подпространства. Характеристические корни и собственные значения.
15. Определение и примеры групп. Подгруппы.
16. Жорданова нормальная форма матрицы.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если

- Курсовая работа выполнена,
- Тема полностью раскрыта,
- Охвачен весь круг вопросов по теме курсовой,
- Приведено достаточное количество примеров.

Оценка «хорошо» выставляется, если

- Курсовая работа выполнена,

- Тема полностью раскрыта,
- Охвачен весь круг вопросов по теме курсовой,
- Приведено недостаточное количество примеров.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если

- Курсовая работа выполнена,
- Тема не полностью раскрыта,
- Охвачен не весь круг вопросов по теме курсовой,
- Приведено недостаточное количество примеров

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсовая работа не выполнена.

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. [Курош, А. Г.](#) Курс высшей алгебры : Учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Математика", "Прикладная математика" / А. Г. Курош .— 17-е изд., стер .— СПб. : Лань, 2008 .— 431 с. — ISBN 978-5-8114-0521-3 <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-in/zgate.exe?present+5040+default+1+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
2. Сборник задач по алгебре : Учеб.пос. / Под ред. А. И. Кострикина .— М. : Факториал, 1995 .— 454с .— ISBN 5-88688-001-1 : 10000р <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-in/zgate.exe?present+4500+default+1+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
3. [Проскуряков, И. В.](#) Сборник задач по линейной алгебре : уч. пособ. для студ. физико-матем. спец. вузов .— 8-е изд. — М. : Лаборатория базовых знаний, 2006 .— 382 с. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+6076+default+1+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	https://elib.bashedu.ru/
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://www.biblioclub.ru/
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://e.lanbook.com/

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</p>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитории № 530, 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории № 511, 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>3. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитории № 511, 517, 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитории № 530, 511, 517 (физмат корпус - учебное).</p> <p>5. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитории № 530, 511, 517 (физмат корпус - учебное).</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус).</p>	<p>Аудитория № 511: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг., экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW , компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20.</p> <p>Аудитория № 517: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный Projecta SlimScreen 200*200 cm Matte White, потолочное крепление для проектора, доска аудитор.ДА32.</p> <p>Аудитория № 528: Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p>Аудитория № 530: Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p>Аудитория № 531: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор.ДА32.</p> <p>Читальный зал №2: Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Алгебра на 1 семестр
(наименование дисциплины)

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5 / 180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	36
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	54
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	52.8

Форма(ы) контроля:
Экзамен 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Определение комплексных чисел. Формы записи. Алгебраические операции над комплексными числами. Формула Муавра. Корень n-ой степени из комплексного числа. Геометрический смысл корня n-ой. Корни n-ой степени из единицы.	12	12		18	[3]: Гл.5, §20-22	Контрольная работа, экзамен
2.	Линейная алгебра. Понятие системы линейных уравнений (СЛУ). Определение матрицы. Элементарные преобразования строк матрицы СЛУ. Метод Гаусса Решения СЛУ. Операции над матрицами. Перестановки. Понятие определителя. Свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Определители специального вида. Определитель блочной матрицы. Обратная матрица. Метод Крамера, теорема Крамера.	15	13		18	[3]: Гл.2, §8, Гл.3, §9-15	Контрольная работа, экзамен
3.	Понятие линейного векторного пространства (ЛВП). Понятие линейной зависимости и независимости векторов, свойства. Базис, размерность. Подпространства ЛВП и линейные оболочки системы векторов. Ранг матрицы. Критерий Кронекера-Капелли.	9	11		18	[3]: Гл.4, §17-19	Контрольная работа, экзамен
Всего часов:		36	36		54		

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Алгебра на 2 семестр
(наименование дисциплины)

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических/ семинарских	16
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	17
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	43.8

Форма(ы) контроля:

экзамен 2 семестр

курсовая работа / курсовой проект 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость. Базис, размерность, линейная оболочка.	12	6	10	4	[3]: Гл.4, §17-19	Контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
2.	Евклидовы пространства: определение, свойства. Процесс ортогонализации. Подпространства евклидова пространства.	8	4	10	4	[3]: Гл.9, §39-40	Контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
3.	Линейные операторы: определения, свойства, виды. Собственные числа и собственные векторы. Приведение матрицы к жордановой нормальной форме. Корневые подпространства.	12	6	12	4	[3]: Гл.9, §41-42	Контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
	Курсовая работа / Курсовой проект				5	Реферативный доклад по одному из параграфов [1] Гл.2, §8-12, Гл.8, §34-35, Гл.13, §59,61	
	Всего часов:	32	16	32	17		

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Алгебра на 3 семестр
(наименование дисциплины)

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5 / 180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	72
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы / курсового проекта	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	52.8

Форма(ы) контроля:
экзамен 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Квадратичные формы: определение, виды. Приведение квадратичной формы к каноническому виду: метод Якоби, метод Лагранжа. Инерция квадратичных форм.	8	8	8	36	[3]: Гл.8, §37-38	Контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
2.	Декартово произведение множеств. N-арные и бинарные алгебраические операции. Отношения. Классы эквивалентности. Фактор-множества. Классы вычетов. Алгебраические структуры. Полугруппы, группы, подгруппы, конечные группы, кольца, подкольца, поля и тела; свойства. Гомоморфизмы групп и колец. Циклические группы. Разложение группы по подгруппе. НОД и НОК в области целостности. Кольцо многочленов от одной переменной. Много члены над числовыми полями. Формулы Виета, интерполяционная формула Лагранжа.	10	10	10	36	[3]: Гл.1, §1-5	Контрольная работа, лабораторная работа, экзамен
Всего часов:		18	18	18	72		

