

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Арзамасский филиал**

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ  
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Алгебра и геометрия**

*(наименование дисциплины)*

Уровень высшего образования

бакалавриат

*(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

44.03.01 Педагогическое образование

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

Информатика

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

заочная

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Год начала подготовки 2021

Арзамас

2023 год

## 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.О.06.03 «Алгебра и геометрия» относится к обязательной части образовательной программы направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Информатика.

Дисциплина предназначена для освоения студентами заочной формы обучения на 1 курсе.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции<br>(код, содержание компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине<br>(модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции   |  | Наименование оценочного средства |
|--|--|--|----------------------------------|
|  | Индикатор достижения компетенции<br>(код, содержание индикатора)   | Результаты обучения по дисциплине<br>(дескрипторы компетенции)   |                                  |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  | ИУК 1.1<br>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач.   | <i>Знать</i><br>принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач в области алгебры и геометрии   | тест                             |
|  | ИУК 1.2<br>Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области.   | <i>Уметь</i><br>Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к различным разделам алгебры и геометрии   | тест                             |
|  | ИУК 1.3<br>Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач.   | <i>Владеть</i><br>Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач различных разделов алгебры и геометрии  | тест                             |
| ПКР-4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области | ИПКР 4.1<br>Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач. | <i>Знать</i><br>основные понятия, базовые идеи и строгие доказательства фактов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии;<br>основные математические структуры и аксиоматический метод;<br>а также содержание и основные этапы развития математики, взаимосвязь между различными разделами высшей алгебры и геометрии и другими математическими дисциплинами, место изучаемого в учебной дисциплине материала в структуре и содержании школьного курса математики. | тест                             |
|  | ИПКР 4.2<br>Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний.<br>ИПКР 4.3<br>Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.   | <i>Уметь</i><br>анализировать и применять теоретические знания к решению задач по линейной и векторной алгебре, аналитической геометрии;<br>применять идеи и методы курса высшей алгебры и геометрии при доказа-   | тест                             |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | тельстве теорем и решении задач школьного курса математики; реализовывать методы алгебраических и геометрических рассуждений на основе общих методов научного исследования.                                   |  |
|  |  | <i>Владеть</i> приемами аналитико-синтетической деятельности при доказательстве теорем и решении задач по классическим разделам высшей алгебры и геометрии; приемами логического и алгоритмического мышления. | тест<br><br>практические контрольные задания |

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

| Трудоемкость  | заочная форма обучения |
|---|------------------------|
| <b>Общая трудоемкость</b>                                   | 10 з.е.                |
| часов по учебному плану, из них                             | 360                    |
| <b>Контактная работа</b> , в том числе: аудиторные занятия: |                        |
| – занятия лекционного типа                                  |                        |
| – занятия семинарского типа                                 | 8                      |
| контроль самостоятельной работы                             | 2                      |
| <b>Промежуточная аттестация</b><br>зачет, экзамен           | 9                      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                               | 341                    |

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля),<br><br>Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине | Всего (часы) |         | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них |  |  |                     |                                 |  | Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период |  |                         |    |
|---|--------------|---------|---|--|--|---------------------|---------------------------------|--|---|--|-------------------------|----|
|   |              |         | Занятия лекционного типа  |  | Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости) |                     | Контроль самостоятельной работы |  | промежуточной аттестации (контроля)                 |  | теоретического обучения |    |
|   | Очная        | Заочная |   |  | семинары, практические занятия                                   | лабораторные работы |                                 |  |   |  |                         |    |
| Тема 1. Матрицы, определители и их свойства   |              | 44      |   |  |  | 1                   |                                 |  |   |  |                         | 43 |
| Тема 2. Системы линейных уравнений  |              | 44      |   |  |  | 1                   |                                 |  |   |  |                         | 43 |

|                                  |  |     |  |  |   |  |  |   |  |    |  |     |
|----------------------------------|--|-----|--|--|---|--|--|---|--|----|--|-----|
| Тема 3. Векторная алгебра        |  | 44  |  |  | 1 |  |  |   |  |    |  | 43  |
| Тема 4. Аналитическая геометрия  |  | 44  |  |  | 1 |  |  |   |  |    |  | 43  |
| Тема 5. Системы счисления        |  | 44  |  |  | 1 |  |  |   |  |    |  | 43  |
| Тема 6. Делимость целых чисел    |  | 44  |  |  | 1 |  |  |   |  |    |  | 43  |
| Тема 7. Алгебраические структуры |  | 41  |  |  | 1 |  |  |   |  |    |  | 40  |
| Тема 8. Комплексные числа        |  | 44  |  |  | 1 |  |  |   |  |    |  | 43  |
| В том числе текущий контроль     |  | 2   |  |  |   |  |  | 2 |  |    |  | 0   |
| Экзамен                          |  | 9   |  |  |   |  |  |   |  | 9  |  | 0   |
| ИТОГО                            |  | 360 |  |  | 8 |  |  | 3 |  | 13 |  | 341 |

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий практического типа, консультаций.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Алгебра и геометрия, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9499>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Алгебра и геометрия» осуществляется в следующих видах:

- работа над учебным материалом (учебниками, конспектами лекций, дополнительной литературой);
- подготовка к занятиям семинарского типа (практическим занятиям);
- подготовка к контрольной работе, тестированию;
- подготовка к зачету, экзамену.

##### Методические рекомендации по работе над учебным материалом

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

##### Методические рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа (практическим занятиям)

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает

- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия по теме занятия;
- изучение дополнительной литературы по теме практического занятия с обязательным конспектированием материала, который понадобится при обсуждении;
- решение задач по образцу и выполнение инвариантных упражнений.

*Помните, что необходимо:*

- выписать основные термины и запомнить их определения;
- записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросы, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- обращаться за консультацией к преподавателю при возникновении затруднений в освоении материала практической работы.

## **Методические рекомендации по подготовке к выполнению контрольных практических заданий, тестированию**

Контрольные работы (тестирование) являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов. Целью контрольных работ является выработка умений и навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям.

1. Внимательно прочитайте теоретический материал – конспект, составленный на лекционном занятии, материал учебника, пособия. Выпишите формулы и основные понятия из конспекта по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовались данные формулы, основные теоретические понятия при решении задач на занятии.

3. Решите предложенные типовые задачи.

4. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

5. Проанализируйте полученный результат (проверьте правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).

6. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями.

Показатели результатов работы для самопроверки:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул и основных теоретических положений;
- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

## **Методические рекомендации по подготовке к зачету, экзамену**

Зачет и экзамен проводится в традиционной форме (ответ на вопросы билета).

Подготовка к зачету, экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, конспектировать важные для решения учебных задач источники, обращаться к преподавателю за консультациями по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче зачета, экзамена необходимо первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче зачета, экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к зачету, экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, дополнительной литературы и т.д.),
- использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
- консультирование у преподавателя.

## **Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу**

*адреса доступа к документам*

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

[https://arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

## **5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**

### **5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине**

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов

обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

### Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

| Оценка     |                     | Уровень подготовки  |
|------------|---------------------|---|
| Зачтено    | Отлично             | сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы     |
|            | Хорошо              | сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы |
|            | Удовлетворительно   | сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы          |
| Не зачтено | Неудовлетворительно | сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы  |

### Шкала оценивания сформированности компетенции

| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | неудовлетворительно   | удовлетворительно   | хорошо  | отлично  |
|  | не зачтено  | зачтено   |   |  |
| <b><u>Знания</u></b>   | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.                          | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.  | Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без ошибок.                               |
| <b><u>Умения</u></b>   | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но неко- | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполне- |

|               |  |   |  |   |
|---------------|--|---|--|---|
|               |  |   | торые с недочетами.  | ны все задания в полном объеме.   |
| <b>Навыки</b> | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами. | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. |

## 5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

### Критерии оценки тестирования

**Оценка «отлично»** 80 – 100 % правильных ответов;

**Оценка «хорошо»** 60 – 79 % правильных ответов;

**Оценка «удовлетворительно»** 40 – 59% правильных ответов.

**Оценка «неудовлетворительно»** менее 40 % правильных ответов.

### Критерии оценки выполнения практических контрольных заданий

**Оценка «зачтено»** – выполненные контрольные задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две – три незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону.

**Оценка «не зачтено»** – выполненные контрольные задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону.

### Критерии ответа студента при устном опросе на занятии, на зачете, на экзамене

**Оценка «отлично»** выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с ситуационными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при анализе информации.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении анализа информации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и / или неумение использовать полученные знания.

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

#### Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенций УК-1

Выберите правильный ответ.

1. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 6 \\ -3 & -2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -5 & -4 & -3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Какая из перечисленных ниже матриц является произведением  $BA$ :

а)  $\begin{pmatrix} -2 & -3 & -4 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & -3 & -7 \end{pmatrix}$ ;    б)  $\begin{pmatrix} -4 & 14 & 28 \\ -4 & -35 & -56 \\ 1 & -3 & -7 \end{pmatrix}$ ;    в)  $\begin{pmatrix} -4 & 14 & 28 \\ -4 & -35 & -56 \\ 4 & 21 & 32 \end{pmatrix}.$

2. Матрица – это:

- а) прямоугольная таблица чисел;
- б) неопределяемое понятие;
- в) диагональная таблица чисел.

3. Матрицу  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$  можно умножить на матрицу:

а)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ;    б)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ ;    в)  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \end{pmatrix}.$

4. Матрица  $A$  имеет размер  $4 \times 5$ . Какой размер должна иметь матрица  $B$ , чтобы матрица  $AB$  была квадратной:

- а)  $5 \times 5$ ;
- б)  $4 \times 5$ ;
- в)  $5 \times 4$ ;
- г)  $4 \times 4$ .

5. Соотнесите соответствующее произведение матриц с их результатом, если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}.$$

1.

$AB$

а.

$$\begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ -7 & -11 & 2 \\ 0 & 13 & -3 \end{pmatrix}$$



2.  $BA$       b.  $\begin{pmatrix} 4 & -2 & -4 \\ -2 & 5 & -4 \\ -4 & -4 & 13 \end{pmatrix}$
3.  $A^T B^T$       c.  $\begin{pmatrix} -13 & -2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$
4.  $B^T A$       d.  $\begin{pmatrix} 30 & 11 \\ 11 & 10 \end{pmatrix}$
5.  $AA^T$       e.  $\begin{pmatrix} 6 & -7 & 0 \\ 2 & -11 & 13 \\ 0 & 2 & -3 \end{pmatrix}$
6.  $BB^T$       f.  $\begin{pmatrix} -13 & 1 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$

#### сформированности компетенций ПКР-4

6. Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ , то матрица  $C = 2A + B$  имеет вид

- a)  $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ ;      б)  $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ ;      в)  $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ ;      г)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 8 & -8 \end{pmatrix}$ .

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

7. Даны матрицы  $A + X = B$  является

- a)  $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ ;      б)  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ;      в)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ ;      г)  $\begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ .

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = A^T = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix}$$

8. Даны матрица  $A$  и транспонированная матрица  $B$ . Установите соответствие между элементами транспонированной матрицы  $b_{ij}$  и элементами матрицы  $A$

- |    |          |    |         |
|----|----------|----|---------|
| 1. | $b_{11}$ | a. | 2;      |
| 2. | $b_{12}$ | b. | $I$ ;   |
| 3. | $b_{21}$ | c. | 4;      |
| 4. | $b_{22}$ | d. | -3;     |
|    |          | e. | 3;      |
|    |          | f. | - $I$ . |

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 2 \\ 1 & -6 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 12 & 20 & 28 \\ -4 & 3 & 27 \end{pmatrix}$$

9. Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Тогда матрица  $X$ , являющаяся решением уравнения  $2A + 3X = B$ , равна

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 18 & 12 & 24 \\ -6 & 15 & 27 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 15 & 16 & 26 \\ -5 & 9 & 27 \end{pmatrix}; \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 2 & 4 & 8 \\ -2 & -3 & 9 \end{pmatrix}; \quad \text{г) } \begin{pmatrix} 6 & 4 & 8 \\ -2 & 5 & 9 \end{pmatrix}.$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$$

10. Для матриц произведений

а)  $AB$ ; б)  $AB^T$ ; в)  $B^T A$ ; г)  $BA$ ; д)  $B^T A^T$ .

### Типовые практические контрольные задания для оценки сформированности индикаторов УК-1

1. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} -2 & 4 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} -3 & 4 & 5 \\ 2 & 7 & 0 \\ 7 & -2 & -12 \end{vmatrix}.$$

#### сформированности компетенций ПКР-4

2. Для данного определителя найти миноры и алгебраические дополнения элементов  $a_{12}$  и  $a_{31}$ .  
Вычислить определитель:

- а) разложив его по элементам 4-ой строки;  
б) по элементам 1-ого столбца;  
в) предварительно получив нули в 4-ой строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}.$$

3. Даны две матрицы А и В. Найти: а)  $AB$ ; б)  $BA$ ; в)  $A^{-1}$ ; г)  $A A^{-1}$ ; д)  $A^{-1} A$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

### Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)

| №   | Вопрос   | Код формируемой компетенции |
|-----|--|-----------------------------|
| 1.  | Множества. Способы задания множеств.   | УК-1                        |
| 2.  | Основные операции над множествами.   | ПКР-4                       |
| 3.  | Число элементов множества.   | УК-1                        |
| 4.  | Матрицы. Действия над ними.  | ПКР-4                       |
| 5.  | Определители. Свойства определителей.  | УК-1                        |
| 6.  | Обратимые матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.   | ПКР-4                       |
| 7.  | Системы линейных алгебраических уравнений.   | УК-1                        |
| 8.  | Метод Гаусса для решения системы линейных уравнений. Критерий Кронекера-Капелли, следствия из него. Однородные СЛАУ. | ПКР-4                       |
| 9.  | Решение СЛАУ методом Крамера и методом обратной матрицы.   | УК-1                        |
| 10. | Векторы. Линейные операции над ними. Векторное пространство.   | ПКР-4                       |
| 11. | Линейная зависимость системы векторов, свойства.   | УК-1                        |

|     |   |       |
|-----|---|-------|
| 12. | Базис и размерность векторного пространства.  | ПКР-4 |
| 13. | Координаты вектора в данном базисе.   | УК-1  |
| 14. | Декартова система координат. Проекция вектора на ось.   | ПКР-4 |
| 15. | Скалярное произведение векторов. Свойства.  | УК-1  |
| 16. | Векторное произведение. Свойства и геометрический смысл.  | ПКР-4 |
| 17. | Смешанное произведение. Свойства и геометрический смысл.  | УК-1  |
| 18. | Различные виды уравнения прямой на плоскости.   | ПКР-4 |
| 19. | Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.      | УК-1  |
| 20. | Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.                          | ПКР-4 |
| 21. | Эллипс. Исследование формы эллипса по каноническому уравнению.  | УК-1  |
| 22. | Гипербола. Исследование формы гиперболы по каноническому уравнению.   | ПКР-4 |
| 23. | Парабола. Исследование формы параболы по каноническому уравнению.   | УК-1  |
| 24. | Классификация линий 2-го порядка. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду.                         | ПКР-4 |
| 25. | Различные виды уравнения плоскости в пространстве.  | УК-1  |
| 26. | Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. | ПКР-4 |
| 27. | Различные виды уравнений прямой в пространстве.   | УК-1  |
| 28. | Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.                   | ПКР-4 |
| 29. | Цилиндрические и конические поверхности.  | УК-1  |
| 30. | Эллипсоиды, гиперboloиды и параболоиды.   | ПКР-4 |
| 31. | Понятия позиционной и непозиционной систем счисления. Примеры.  | УК-1  |
| 32. | Запись числа в позиционной системе счисления с основанием $p$ . Запись числа в десятичной системе счисления.                      | ПКР-4 |
| 33. | Переход от $p$ -ичной системы счисления к десятичной и обратно.   | УК-1  |
| 34. | Арифметические операции над систематическими числами.   | ПКР-4 |
| 35. | Отношение делимости и его свойства.   | УК-1  |
| 36. | Деление с остатком.   | ПКР-4 |
| 37. | Признаки делимости на 2, на 5, на 4, на 25.   | УК-1  |
| 38. | Признаки делимости на 9, на 3.  | ПКР-4 |
| 39. | Признак делимости Паскаля, его следствия.   | УК-1  |
| 40. | Кратные и делители. НОД, НОК.   | ПКР-4 |
| 41. | Алгоритм Евклида.   | УК-1  |
| 42. | Взаимно простые числа и их свойства.  | ПКР-4 |
| 43. | Простые числа, их свойства. Решето Эратосфена. Теорема Евклида о простых числах.  | УК-1  |
| 44. | Основная теорема арифметики натуральных чисел. Каноническое разложение числа.   | ПКР-4 |
| 45. | Решето Эратосфена. Теорема Евклида о простых числах.  | УК-1  |
| 46. | Понятие множества. Разбиение множества на классы.   | ПКР-4 |
| 47. | Бинарные операции на множестве, их свойства.  | УК-1  |
| 48. | Понятие алгебраической операции.  | ПКР-4 |
| 49. | Коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность операций.  | УК-1  |
| 50. | Специальные элементы множества относительно алгебраической операции.  | ПКР-4 |
| 51. | Понятие группы и следствия, вытекающие из определения. Подгруппы.   | УК-1  |
| 52. | Понятие кольца. Простейшие свойства элементов кольца. Подкольца.  | ПКР-4 |

|     |   |       |
|-----|---|-------|
| 53. | Изоморфизмы и гомоморфизмы.   | УК-1  |
| 54. | Понятие поля.   | ПКР-4 |
| 55. | Понятие поля комплексных чисел.   | УК-1  |
| 56. | Алгебраическая форма комплексного числа.                                | ПКР-4 |
| 57. | Комплексное сопряжение.   | УК-1  |
| 58. | Геометрическая интерпретация комплексных чисел.                         | ПКР-4 |
| 59. | Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Умножение и деление. | УК-1  |
| 60. | Формулы Муавра.   | ПКР-4 |
| 61. | Извлечение корней из комплексных чисел.                                 | УК-1  |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Потапов, А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. П. Потапов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 309 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya-413791> .

2. Пахомова, Е. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Сборник заданий : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 110 с. — (Серия : Университеты России). — ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-i-analiticheskaya-geometriya-sbornik-zadaniy-414162>

3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 309 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://urait.ru/book/lineynaya-algebra-412852>

### б) дополнительная литература:

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 281 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ЭБС «Юрайт»: [Электронный ресурс]. — Адрес доступа : <https://urait.ru/book/vyshshaya-matematika-v-3-t-t-2-elementy-lineynoy-algebry-i-analiticheskoy-geometrii-402363> .

2. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры: учебник / А.Г. Курош. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 432 с. // ЭБС "Лань": [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/118617>

3. Сикорская, Г.А. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Г.А. Сикорская. — Оренбург: ОГУ, 2017. — 303 с. // ЭБС "Лань": [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/110642>

4. Фаддеев, Д.К. Лекции по алгебре: учебное пособие / Д.К. Фаддеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 416 с. // ЭБС "Лань": [Электронный ресурс]. — Адрес доступа: <https://e.lanbook.com/book/115199>

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.  
Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

*Профессиональные базы данных и информационные справочные системы*

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

Math-Net.Ru: Общероссийский математический портал. Адрес доступа: <http://www.mathnet.ru/>

***Свободно распространяемое программное обеспечение:***

программное обеспечение LibreOffice;  
программное обеспечение Yandex Browser;  
программное обеспечение Paint.NET;

***Электронные библиотечные системы и библиотеки:***

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znaniium" <http://znaniium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: [lib.arz.unn.ru](http://lib.arz.unn.ru)

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации» <https://online.edu.ru/public/promo>

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Алгебра и геометрия** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23)

Автор(ы):  
к.п.н., доцент

Атрощенко С.А.

Рецензент (ы):  
к.п.н., доцент

Нестерова Л.Ю.

Кафедра математики, физики и информатики

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК  
к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук  
Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.