

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Утверждаю  
Первый проректор —  
проректор по учебной работе  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
\_\_\_\_\_ Б.В. Падалкин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Факультет Фундаментальные науки  
Кафедра Высшая математика (ФН-1)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Аналитическая геометрия

для направлений подготовки (уровень бакалавриата):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

09.03.02 Информационные системы и технологии

09.03.03 Прикладная информатика

27.03.01 Стандартизация и метрология

для специальностей (уровень специалитета):

10.05.01 Компьютерная безопасность

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Автор программы:

Меньшова И.В., к. ф.-м. н., menshovairina@bmstu.ru

**Поколения**  
**СУОС 3+ и СУОС 3++**

Москва

Авторы программы:

Меньшова И.В.

\_\_\_\_\_ [подпись]

Рецензент:

[Введите И.О. Фамилия, должность, место работы]

\_\_\_\_\_ [подпись]

Утверждена на заседании кафедры ФН-1 «Высшая математика»

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Заведующий кафедрой

Н.И. Сидняев

\_\_\_\_\_ [подпись]

Декан факультета ФН

В.О. Гладышев

\_\_\_\_\_ [подпись]

Согласовано:

Директор ГУИМЦ

А.Г. Станевский

\_\_\_\_\_ [подпись]

Начальник Управления образовательных стандартов и программ

Т.А. Гузева

\_\_\_\_\_ [подпись]

## Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	11
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....	13
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ .....	17
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	23
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
<i>ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ .....</i>	<i>25</i>

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Введение.** Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемыми образовательными стандартами (СУОС 3++) по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика и самостоятельно устанавливаемыми образовательными стандартами (СУОС 3+) по специальностям 10.05.01 Компьютерная безопасность, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем и по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология;
- Основными профессиональными образовательными программами по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 27.03.01 Стандартизация и метрология и по специальностям 10.05.01 Компьютерная безопасность, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем;
- Учебными планами МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 27.03.01 Стандартизация и метрология и по специальностям 10.05.01 Компьютерная безопасность, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3+ по специальностям 10.05.01 Компьютерная безопасность, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (уровень специалитета) и по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата), а также на основе СУОС 3++ по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата):

Код компетенции по СУОС 3+/3++	Формулировка компетенции
	<b>Собственные общекультурные компетенции</b>
<b>СОК-5 (10.05.01, 10.05.03)</b>	Способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках, готовить и редактировать тексты профессионального назначения, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии и решать задачи профессионального, межличностного и межкультурного взаимодействия
<b>СОК-5 (27.03.01)</b>	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
<b>СОК-6 (27.03.01)</b>	Способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия
<b>СОК-7 (27.03.01)</b>	Способность к самоорганизации и самообразованию
<b>СОК-10 (27.03.01)</b>	Способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, проводить анализ, систематизацию, классификацию, интерпрета-

	цию соответствующей информации, формулировать выводы, адекватные полученным результатам
	<b>Собственные общепрофессиональные компетенции (СОПК)</b>
<b>СОПК-3 (27.03.01)</b>	Понимать роль математических и естественнонаучных наук и способность к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий
	<b>Специальные компетенции (СК)</b>
<b>СК-3 (09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 27.03.01, 10.05.01, 10.05.03)</b>	Способность к постоянному учету своих ограничительных особенностей на основе освоения и применения специальных технологий и технических средств
<b>СК-4 009.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 27.03.01, 10.05.01, 10.05.03</b>	Способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать сформированным представлением о себе как о профессионале
<b>СК-5 (09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 27.03.01, 10.05.01, 10.05.03)</b>	Способность применять вспомогательные информационные технологии при решении задач учебной и профессиональной деятельности
	<b>Универсальные компетенции собственные (УКС)</b>
<b>УКС-6 (09.03.01, 09.03.02, 09.03.03)</b>	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов самоорганизации и образования в течение всей жизни, а также самостоятельно приобретать знания.
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные (ОПКС)</b>
<b>ОПКС-1 (09.03.01)</b>	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
<b>ОПКС-1 (09.03.02)</b>	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные методы извлечения знаний и формирования интеллектуальных моделей в профессиональной деятельности
<b>ОПКС-1 (09.03.03)</b>	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа, синтеза и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

**Специальные компетенции** выпускника с инвалидностью формируются при освоении адаптационных модулей АОПОП, нацелены на минимизацию у студентов с нарушением слуха выраженных ограничений в сфере обучения и трудовой деятельности и поддерживаются когнитивными образовательными технологиями.

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение следующих результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

1	2	3	4
<p><b>Компетенция:</b> код по СУОС 3+/3++, формулировка</p>	<p><b>Уровень освоения компетенции</b></p>	<p><b>Результаты обучения (РО)</b> Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)</p>	<p><b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b></p>
<p><b>СОК-5</b> <b>(10.05.01, 10.05.03)</b> Способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках, готовить и редактировать тексты профессионального назначения, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии и решать задачи профессионального, межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b></p> <p><b>УМЕТЬ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• правила оформления письменных работ (домашние задания, контрольные работы).</li> <li>• основные идеи метода координат, формулы векторной и матричной алгебры, факты теории прямых и плоскостей, определения и свойства кривых и поверхностей второго порядка.</li> <li>• формулировать постановку задачи на математическом языке и интерпретировать результаты решения на русском языке.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> <li>• Самостоятельная работа</li> </ul> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> Лекция-беседа Лекция-дискуссия</p>
<p><b>СОК-5</b> <b>(27.03.01)</b> Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b></p> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила оформления письменных работ (домашние задания, рубежные контроли).</li> <li>• Основные идеи метода координат, формулы векторной и матричной алгебры, факты теории прямых и плоскостей, определения и свойства кривых и поверхностей второго порядка.</li> <li>• Формулировать постановку задачи на математическом языке и интерпретировать результаты решения на русском языке.</li> <li>• Понятийным аппаратом и основными методами векторной и матричной алгебры.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Лекции</li> <li>▪ Семинары</li> <li>• Самостоятельная работа</li> </ul> <p><b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> Лекция-беседа Лекция-дискуссия</p>
<p><b>СОК-6</b> <b>(27.03.01)</b> Способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия</p>	<p><b>УМЕТЬ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выдвигать и аргументировано отстаивать свои идеи, оценивать и далее развивать идеи, высказанные другими, при коллективном поиске возможных способов решения поставленных преподавателем задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Семинары</li> </ul>



1	2	3	4
<p align="center"><b>СК-3</b> <b>(09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 27.03.01, 10.05.01, 10.05.03)</b></p> <p>Способность к постоянному учету своих ограничительных особенностей на основе освоения и применения специальных технологий и технических средств</p>	<p align="center"><b>УМЕТЬ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать внешнеречевую форму деятельности.</li> <li>• понимать содержание математических текстов (конспектов лекций, учебников, задачников).</li> <li>• самостоятельно выводить стандартные математические формулы (например, формулы сокращенного умножения).</li> <li>• воспроизводить полную логику сокращённого при автоматизме действия.</li> <li>• выбирать наилучший способ решения конкретной задачи из полного спектра способов решения данного класса задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Семинары</b></li> </ul>
<p align="center"><b>СК-4</b> <b>(09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 27.03.01, 10.05.01, 10.05.03)</b></p> <p>Способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать сформированным представлением о себе как о профессионале</p>	<p align="center"><b>ЗНАТЬ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вклад отечественных учёных, в том числе сотрудников и выпускников МВТУ-МГТУ им. Н.Э. Баумана, в развитие инженерно-конструкторской и научной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Семинары</b></li> </ul>
<p align="center"><b>СК-5</b> <b>(09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 27.03.01, 10.05.01, 10.05.03)</b></p> <p>Способность применять вспомогательные информационные технологии при решении задач учебной и профессиональной деятельности</p>	<p align="center"><b>УМЕТЬ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно искать дополнительную информацию по темам дисциплины.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Семинары</b></li> </ul>
<p align="center"><b>УКС-6</b> <b>(09.03.01, 09.03.02, 09.03.03)</b></p> <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов самоорганизации и образования в течение всей жизни, а также самостоятельно приобретать знания.</p>	<p align="center"><b>ЗНАТЬ</b></p> <p align="center"><b>УМЕТЬ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные приемы эффективного управления собственным временем.</li> <li>• эффективно планировать и контролировать собственное время.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> <li>• <b>Самостоятельная работа</b></li> </ul>





1	2	3	4
		риментального исследования в профессиональной деятельности.	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательных программ бакалавриата по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 27.03.01 Стандартизация и метрология и специалитета по специальностям 10.05.01 Компьютерная безопасность, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

Изучение дисциплины опирается на знания по элементарной математике, полученные студентами в средней школе и не предполагает предварительное освоение каких-либо дисциплин учебного плана.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- «Линейная алгебра» (для 09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 10.05.03, 27.03.01);
- «Линейная алгебра и функции нескольких переменных» (для 10.05.01);
- «Интегралы и дифференциальные уравнения».

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матриц компетенций ОПОП для направлений подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 27.03.01 Стандартизация и метрология и специальностей (уровень специалитета): 10.05.01 Компьютерная безопасность, 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 часа. В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 часа).

**Таблица 2.** Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Виды учебной работы	Объем в часах по семестрам	
	Всего	1 семестр
<b>Объем дисциплины (всего)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Аудиторная работа (всего)</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
• лекции	17	17
• семинары	51	51
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (СР) (всего)</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
• Проработка учебного материала лекций	4	4
• Подготовка к семинарам	13	13
• Подготовка к рубежному контролю	6	6
• Выполнение домашнего задания	6	6
• Другие виды самостоятельной работы	47	47
Вид промежуточной аттестации обучающегося	<b>Зачет</b>	

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Таблица 3.

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенция по СУОС 3+/3++, закрепленная за темой	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>											
1	Матричная алгебра. Векторная алгебра	10	30	0	45	Лекция-беседа Лекция-дискуссия	10	СОК-5 (10.05.01, 10.05.03), СОК-5, СОК-6, СОК-7, СОК-10, СОПК-3 (27.03.01) СК-3, СК-4, СК-5 (09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 27.03.01, 10.05.01, 10.05.03), УКС-6, ОПКС-1 (09.03.01, 09.03.02, 09.03.03)	9	Работа на семинарах Домашнее задание №1 Рубежный контроль №1 <b>ИТОГО:</b>	3/5 9/15 18/30 <b>30/50</b>
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	7	21	0	31	Лекция-беседа Лекция-дискуссия	7	СОК-5 (10.05.01, 10.05.03), СОК-5, СОК-6, СОК-7, СОК-10, СОПК-3 (27.03.01) СК-3, СК-4, СК-5 (09.03.01, 09.03.02, 09.03.03, 27.03.01, 10.05.01, 10.05.03), УКС-6, ОПКС-1 (09.03.01, 09.03.02, 09.03.03)	16	Работа на семинарах Домашнее задание №2 Рубежный контроль №2 <b>ИТОГО:</b>	3/5 9/15 18/30 <b>30/50</b>
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>17</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60/100</b>

**Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
<b>1</b>	<b>«МАТРИЧНАЯ АЛГЕБРА. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА»</b>	
	<b>Лекции</b>	10
	<b>Раздел 1. Матричная алгебра</b>	2
1.1	<p>Введение. Структура дисциплины.</p> <p>Матрицы. Специальные виды матриц. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Алгебраические свойства линейных операций и транспонирования. Умножение матриц. Алгебраические свойства умножения. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований строк.</p> <p>Определитель матрицы произвольного порядка, его свойства. Вычисление определителей 2-ого и 3-его порядков. Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения двух квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Разложения определителя по строке или столбцу.</p>	
1.2	<p>Вырожденные и невырожденные матрицы. Приведение квадратной невырожденной матрицы к единичной с помощью элементарных преобразований строк. Обратная матрица, ее единственность, критерий ее существования. Присоединенная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Обращение произведения двух квадратных невырожденных матриц. Решение матричных уравнений <math>AX = B</math> и <math>XA = B</math> с невырожденной матрицей <math>A</math>.</p> <p>Понятие линейной зависимости строк или столбцов матрицы. Ранг матрицы, теорема о ранге и ее следствие. Базисный минор. Базисные строки и столбцы. Теорема о базисном миноре и её следствие. Инвариантность ранга матрицы относительно ее элементарных преобразований. Способы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований.</p>	2
1.3	<p>Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): основные понятия, координатная и матричная формы записи. Правило Крамера. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Понятие общего и частного решений СЛАУ. Критерий Кронекера – Капелли совместности СЛАУ. Метод Гаусса решения СЛАУ, выбор базисных и свободных неизвестных. Критерий единственности решения совместной СЛАУ.</p> <p>Однородные СЛАУ, их совместность. Критерий существования ненулевого решения однородной СЛАУ, его следствие для «квадратных» систем. Свойства решений однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений однородной СЛАУ. Структура общего решения однородной СЛАУ. Структура общего решения неоднородной СЛАУ.</p>	2
1.4	<p><b>Раздел 2. Векторная алгебра</b></p> <p>Скалярные и векторные величины. Направленные отрезки. Равенство направленных отрезков. Связанные, скользящие и свободные векторы. Длина вектора. Линейные операции над векторами и их алгебраические свойства. Нулевой и противоположный вектор, вычитание векторов. Векторные пространства <math>V_1, V_2, V_3</math>. Линейная зависимость векторов. Критерии линейной зависимости двух, трех и четырех векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в заданном базисе. Линейные операции над векторами в координатной форме. Угол между двумя векторами. Ортогональная проекция вектора на направление другого вектора и ее линейные свойства.</p>	3

	Линейная зависимость векторов. Критерии линейной зависимости двух, трех и четырех векторов. Базис. Координаты вектора в заданном базисе. Ортонормированный базис в пространстве. Координаты вектора в ортонормированном базисе как проекции этого вектора на направление базисных векторов. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Условие коллинеарности векторов в координатной форме. Скалярное произведение двух векторов, его алгебраические свойства. Формулы для вычисления скалярного произведения, длины вектора, косинуса угла между векторами через координаты векторов в ортонормированном базисе.	
1.5	Ориентация базиса, правые и левые тройки векторов. Векторное произведение двух векторов, его геометрический и механический смысл. Алгебраические свойства векторного произведения. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Алгебраические свойства смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе. Условие компланарности трех векторов. Проверка ориентации тройки векторов.	1
	<b>Семинары (С)</b>	30
С1.1	Матрицы. Линейные операции с матрицами. Умножение матриц.	4
С1.2	Миноры и алгебраические дополнения матрицы. Определитель матрицы, его свойства. Вычисление определителей матриц.	2
С1.3	Обратная матрица, методы ее нахождения. Решение матричных уравнений.	4
С1.4	Элементарные преобразования над матрицами. Ранг матрицы.	2
С1.5	Решение определенных систем линейных уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы.	2
С1.6	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
С1.7	Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.	2
С1.8	Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису.	4
С.1.9	Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.	6
С1.10	Рубежный контроль №2	2
	<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	45
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР1.2	Подготовка к семинарам	7
СР1.3	Выполнение домашнего задания №1	3
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю №2	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	30
<b>2</b>	<b>«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ»</b>	
	<b>Лекции</b>	7
2.1	<b>Раздел 3. Прямая и плоскость</b> Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Формулы для расстояния между двумя точками и деления отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости, её направляющий и нормальный векторы. Различные виды уравнения прямой на плоскости: прямая с угловым коэффициентом, параметрические уравнения, каноническое уравнение, уравнение в отрезках, общее уравнение. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Нахождение угла между прямыми. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, не лежащие на одной прямой. Уравнение плоскости «в отрезках». Взаимное расположение двух	3

	<p>плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расположение заданной точки относительно сторон плоскости. Уравнения прямой в пространстве: как линии пересечения двух плоскостей, канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Прямая и плоскость в пространстве. Исследование взаимного расположения прямой и плоскости, двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.</p>	
2.2	<p><b>Раздел 4. Кривые и поверхности второго порядка. Комплексные числа.</b>          Линии второго порядка на плоскости: эллипс, гипербола, парабола. Определение, общие характеристики. Каноническое уравнение, исследование формы. Эксцентриситет, директрисы. Общее уравнение кривой.          Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Канонические уравнения и вид поверхностей: эллипсоида, однополостного гиперболоида, двуполостного гиперболоида, эллиптического параболоида, гиперболического параболоида. Цилиндрические поверхности, конические поверхности. Исследование поверхностей второго порядка методом сечений. Нахождение проекции линии пересечения двух поверхностей на координатную плоскость.</p>	3
2.3	<p>Комплексные числа: алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Экспоненциальная форма записи комплексного числа и формулы Эйлера. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа.</p>	1
	<b>Семинары (С)</b>	21
С2.1	Прямая на плоскости.	2
С2.2	Плоскость.	2
С2.3	Прямая в пространстве.	2
С2.4	Взаимное расположение прямой и плоскости.	2
С2.5	Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.	4
С2.6	Поверхности второго порядка.	4
С2.7	Рубежный контроль №2	2
С2.8	Комплексные числа	3
	<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	31
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к семинарам	6
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю №2	3
СР2.4	Выполнение домашнего задания №2	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	17



## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по дисциплине сформирован методический комплекс, включающий следующие учебно-методических материалы.

1. Программа курса.
2. Набор электронных презентаций для использования в аудиторных занятиях.
3. Список адресов сайтов сети Интернет (на русском и английском языках), содержащих актуальную информацию по теме дисциплины.

Материалы учебно-методического комплекса рассылаются студентам по электронной почте. Ссылки на учебные издания, входящие в методический комплекс, приведены в перечне основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (раздел 7).

Дополнительные материалы перечислены в перечне ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины (раздел 8).

Студенты получают доступ к этим материалам на первом занятии по дисциплине.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующимися компетенциями в процессе освоения дисциплины (комплекты билетов рубежных контролей №1, 2, комплекты задач индивидуальных домашних заданий №1, 2, примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах).

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература по дисциплине

1. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Аналитическая геометрия (серия «Математика в техническом университете», выпуск 3). – М., Изд. МГТУ, 2017. – 387 с.  
(<http://ebooks.bmstu.press/catalog/245/book1331.html>)
2. Сборник задач по математике для втузов. Ч.1. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб. пособие для втузов / Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1993. – 480 с.

### 7.2 Дополнительные учебные материалы

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 1 часть. – М.: Айрис-Пресс, 2018. – 288 с.
2. Лунгу К.Н., Письменный Д.Т., Федин С.Н., Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. – М.: Айрис-пресс, 2017. – 576 с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – Спб.: Профессия, 2016. – 240 с.
4. Пелевина А.Ф., Зорина И.Г. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 46 с.  
(<http://ebooks.bmstu.press/catalog/319/book1685.html>)
5. Векторная алгебра и аналитическая геометрия / Под ред. В.Ф. Панова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1989.
6. Галкин С.В. Матрицы и определители, решение систем. – М.: МВТУ, 1988. – 45 с.
7. Сборник задач по линейной алгебре / Под ред. С.К. Соболева. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1991. – 154 с.
8. Дубограй И.В., Леванков В.И., Максимова Е.В. Методические указания к выполнению домашнего задания по теме “Кривые второго порядка”. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 52 с.  
(<http://ebooks.bmstu.press/catalog/245/book306.html>)
9. Бархатова О.А., Садыхов Г.С. Поверхности второго порядка. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 40 с.  
(<http://ebooks.bmstu.press/catalog/319/book1667.html>)
10. Агеев О.Н., Гласко А.В., Покровский И.Л. Матрицы и определители. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
11. Гласко А.В., Покровский И.Л., Станцо В.В. Системы линейных алгебраических уравнений. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 61 с.
12. Агаева Э.И., Сперанская Р.Ф. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 60 с.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Крищенко А.П., Канатников А.Н. Конспект лекций по аналитической геометрии// электронный ресурс: <http://mathmod.bmstu.ru/>
2. Соболев С.К., Томашпольский В.Я. Векторная алгебра. Метод. указ. к решению задач (PDF). – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2011: <http://wwwcdl.bmstu.ru/fn1/VecAlg.pdf>.
3. Соболев С.К., Томашпольский В.Я. Прямые и плоскости. Метод. указ. к решению задач (PDF). – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012: [http://hoster.bmstu.ru/~fn1/wp-content/uploads/2012/10/uchebno-metod/Surf\\_and\\_lines\\_ST\\_metod.pdf](http://hoster.bmstu.ru/~fn1/wp-content/uploads/2012/10/uchebno-metod/Surf_and_lines_ST_metod.pdf)
4. Электронная библиотека сайта EqWorld: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>.
5. Образовательный математический сайт <http://www.math24.ru/index.html> - Math24.ru – Высшая математика
6. Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
7. Электронный учебник по высшей математике: <http://fistoe.ru>
8. Высшая математика: <http://www.mathelp.spb.ru>
9. Вся математика в одном месте: <http://www.allmath.ru/>
10. Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Аналитическая геометрия» длится 1 семестр и делится на 2 модуля. Каждый модуль заканчивается рубежным контролем, который позволяет оценить, как степень освоения теоретического материала модуля, так и полученные практические навыки решения соответствующего класса математических задач. В течение каждого модуля слушатели дисциплины должны выполнить модульное домашнее задание, которое в свою очередь позволяет отработать навыки решения практических задач и подготовиться к рубежному контролю.

Дисциплина является адаптированной к потребностям студентов с ограниченными возможностями здоровья (по слуху). По ходу дисциплины слушатели знакомятся с порядком проведения занятий, адаптируются к системе лекция-семинар-консультация и учатся выполнять все предусмотренные контрольные мероприятия хотя бы на минимально удовлетворительном уровне в установленные сроки.

Структура лекций и семинаров выстраивается таким образом, чтобы учесть наличие сурдоперевода, что делает процесс передачи знаний трехэтапным – сначала преподаватель дает пояснения, сурдопереводчик его переводит и только потом слушатели делают соответствующие записи. Помимо этого, много времени выделяется на правила чтения и речевое воспроизведение математических выражений. Это позволяет решить две проблемы: проблема запоминания достаточно большого объема новой информации – мы значительно легче запоминаем то, что мы можем прочесть и воспроизвести вслух – и проблема контроля степени усвоения и понимания материала – слушатель должен уметь не только выписывать те или иные формулы, определения и теоремы, но и объяснять их смысл.

На занятиях в обязательном порядке присутствуют сурдопереводчики. В аудиториях имеются электронные доски и проекционное оборудование.

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Семинарские занятия** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

модуль 1

- работа на семинарах,
- домашнее задание №1,
- рубежный контроль №1.

модуль 2

- работа на семинарах,
- домашнее задание №2,
- рубежный контроль №2.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проходит в форме зачета.

**Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы, средства и обновляемое при необходимости программное обеспечение информационных технологий:

- e-mail преподавателя для оперативной связи: [menshovairina@bmstu.ru](mailto:menshovairina@bmstu.ru);
- презентации по теме дисциплины;
- список сайтов в среде Интернет для поиска научной информации по разделам дисциплины.

—

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1.	Лекционные и семинарские занятия	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью
2.	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет.



*ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ  
ДИСЦИПЛИНЫ*

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
БЫЛО:	СТАЛО:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	