



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено: на заседании кафедры  
протокол от « 20 » апреля 2020 г.  
№ 5  
Зав. кафедрой  /Хабибуллин Б.Н.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института  
 /Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Аналитическая геометрия

*(наименование дисциплины)*

Обязательная часть

*(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

28.03.03 Наноматериалы

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

Направленность (профиль) подготовки


Объемные наноструктурные материалы

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

бакалавр

*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель) Доцент кафедры ВАиГ, к.ф.-м.н.	 /Шарипов Р.А.
---	--

Для приёма: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель: к. ф.-м. н., доцент Шарипов Руслан Абдулович.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры Высшей алгебры и геометрии,  
протокол № 5 от « 20 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

/ Хабибуллин Б. Н. /

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).	6, 14
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
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.	6
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.	9, 21,22
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.	12
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	12
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	13
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	13
7. Приложение 1	14
8. Приложение 2	20
9. Приложение 3	21
10. Приложение 4	22

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИУК-1.1. – Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	<u>Знать</u> : понятие вектора и алгебраические операции с векторами; свойства алгебраических операций с векторами; базисы на прямой, на плоскости и в пространстве; понятие скалярного, векторного, смешанного произведения и их свойства, способы вычисления этих произведений в косоугольном и ортонормированном базисах; различные виды уравнений прямых и плоскостей; канонические уравнения эллипсов, гипербол и парабол, уравнения касательных к ним, расположение их фокусов и директрис, формулы для вычисления их эксцентриситета; уравнения поверхностей второго порядка с целью критического анализа и оценки современных научных достижений.
		ИУК-1.2. – Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	<u>Уметь</u> : складывать векторы и умножать их на числа; раскладывать векторы по базисам; вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения по координатам векторов в различных базисах; распознавать различные виды уравнений прямых и плоскостей и преобразовывать одни виды уравнений к другим; приводить уравнения кривых второго порядка к каноническому виду; распознавать поверхности второго порядка по их уравнениям для того, чтобы применять системный подход для решения поставленных задач.

		<p><i>ИУК-1.3. – Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач</i></p>	<p><i>Владеть:</i> способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач с целью формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач .</p>
--	--	--	---

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
<p><i>ОПК-1 – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1. Знание понятий.</i></p>	<p><u>Знать:</u> естественнонаучную сущность понятий вектора базиса, скалярного, векторного, смешанного произведений, прямых и плоскостей; эллипсов, гипербол и парабол, поверхностей второго порядка в пространстве с целью моделирования в последующем свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы.</p>
	<p><i>ОПК-1.2. Способность оперировать понятиями.</i></p>	<p><u>Уметь:</u> применять математический аппарат сложения векторов и умножения их на числа; разложения векторов по базисам; вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений по координатам векторов в различных базисах; распознавания различных видов уравнений прямых и плоскостей и преобразования одних видов уравнений к другим; приведения уравнений кривых второго порядка к каноническому виду; распознавания поверхностей второго порядка по их уравнениям.</p>
	<p><i>ОПК-1.3. Умение решать задачи.</i></p>	<p><u>Владеть:</u> способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач.</p>

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: овладение математическим аппаратом, используемым в дисциплинах специализации.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные на предыдущем уровне образования и проверенные при поступлении в университет.

## 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.

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<i>ИУК-1.1. – Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы</i>	<u>Знать</u> : понятие вектора и алгебраические операции с векторами; свойства алгебраических операций с векторами; базисы на прямой, на плоскости и в пространстве; понятие скалярного, векторного, смешанного произведения и их свойства, способы вычисления этих произведений в косоугольном и ортонормированном базисах; различные виды уравнений прямых и плоскостей; канонические уравнения эллипсов,	Практически не знает	Имеет значительные пробелы в знаниях	Знает почти всё	Знает всё

<i>системного подхода при решении поставленных задач</i>	гипербол и парабол, уравнения касательных к ним, расположение их фокусов и директрис, формулы для вычисления их эксцентриситета; уравнения поверхностей второго порядка с целью критического анализа и оценки современных научных достижений.				
<i>ИУК-1.2. – Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.</i>	<u>Уметь</u> : складывать векторы и умножать их на числа; раскладывать векторы по базисам; вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения по координатам векторов в различных базисах; распознавать различные виды уравнений прямых и плоскостей и преобразовывать одни виды уравнений к другим; приводить уравнения кривых второго порядка к каноническому виду; распознавать поверхности второго порядка по их уравнениям для того, чтобы применять системный подход для решения поставленных задач.	Практически и не умеет	Не умеет по значительной части материала дисциплины	Умеет почти всё	Умеет всё
<i>ИУК-1.3. – Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач</i>	<u>Владеть</u> : способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач.	Практически и не владеет	Не владеет по значительной части материала дисциплины	По существу владеет	Владеет

ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
ОПК-1.1. Знание понятий.	<u>Знать</u> : естественнонаучную сущность понятий вектора базиса, скалярного, векторного, смешанного произведений, прямых и плоскостей; эллипсов, гипербол и парабол, поверхностей второго порядка в пространстве с целью моделирования в последующем свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы.	Практически и не знает	Имеет значительные пробелы в знаниях	Знает почти всё	Знает всё
ОПК-1.2. Умение оперировать понятиями	<u>Уметь</u> : применять математический аппарат сложения векторов и умножения их на числа; разложения векторов по базисам; вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений по координатам векторов в различных базисах; распознавания различных видов уравнений прямых и плоскостей и преобразования одних видов уравнений к другим; приведения уравнений кривых второго порядка к каноническому виду; распознавания поверхностей второго порядка по их уравнениям.	Практически и не умеет	Не умеет по значительной части материала дисциплины	Умеет почти всё	Умеет всё
ОПК-1.3. Умение решать задачи.	<u>Владеть</u> : способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач.	Практически и не владеет	Не владеет по значительной части материала дисциплины	По существу владеет	Владеет

Форма итогового контроля по дисциплине – экзамен

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.



от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;  
от 60 до 79 баллов – «хорошо»;  
от 80 баллов – «отлично».

**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	Оценочные средства
<p><i>ИУК-1.1. – Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач</i></p>	<p><u>Знать</u>: понятие вектора и алгебраические операции с векторами; свойства алгебраических операций с векторами; базисы на прямой, на плоскости и в пространстве; понятие скалярного, векторного, смешанного произведения и их свойства, способы вычисления этих произведений в косоугольном и ортонормированном базисах; различные виды уравнений прямых и плоскостей; канонические уравнения эллипсов, гипербол и парабол, уравнения касательных к ним, расположение их фокусов и директрис, формулы для вычисления их эксцентриситета; уравнения поверхностей второго порядка с целью критического анализа и оценки современных научных достижений.</p>	<p>Задачи для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, работа в аудитории и у доски.</p>
<p><i>ИУК-1.2. – Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.</i></p>	<p><u>Уметь</u>: складывать векторы и умножать их на числа; раскладывать векторы по базисам; вычислять скалярное, векторное и смешанное произведения по координатам векторов в различных базисах; распознавать различные виды уравнений прямых и плоскостей и преобразовывать одни виды уравнений к другим; приводить уравнения кривых второго порядка к каноническому виду; распознавать поверхности второго порядка по их уравнениям для того, чтобы применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>Задачи для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, работа в аудитории и у доски.</p>
<p><i>ИУК-1.3. – Владеет: навыками</i></p>	<p><u>Владеть</u>: способностью соединять теоретические знания с практическими</p>	<p>Задачи для рубежного контроля,</p>

исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	навыками при решении учебно-тренировочных задач.	экзаменационные вопросы и билеты, работа в аудитории и у доски.
ОПК-1.1. Знание понятий.	<u>Знать</u> : естественнонаучную сущность понятий вектора базиса, скалярного, векторного, смешанного произведений, прямых и плоскостей; эллипсов, гипербол и парабол, поверхностей второго порядка в пространстве с целью моделирования в последующем свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы.	Задачи для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, работа в аудитории и у доски.
ОПК-1.2. Способность оперировать понятиями.	<u>Уметь</u> : применять математический аппарат сложения векторов и умножения их на числа; разложения векторов по базисам; вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений по координатам векторов в различных базисах; распознавания различных видов уравнений прямых и плоскостей и преобразования одних видов уравнений к другим; приведения уравнений кривых второго порядка к каноническому виду; распознавания поверхностей второго порядка по их уравнениям.	Задачи для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, работа в аудитории и у доски.
ОПК-1.3. Умение решать задачи.	<u>Владеть</u> : способностью соединять теоретические знания с практическими навыками при решении учебно-тренировочных задач.	Задачи для рубежного контроля, экзаменационные вопросы и билеты, работа в аудитории и у доски.

### Вопросы для проведения экзамена

1. Понятие вектора. Геометрические и свободные векторы. Алгебраические операции с векторами. Свойства алгебраических операций с векторами.

2. Базисы на прямой, на плоскости, и в пространстве. Единственность разложения вектора в базисе.
3. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения векторов по их координатам в косоугольном базисе. Матрица Грама. Ортонормированный базис.
4. Векторное произведение векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения векторов по их координатам в ортонормированном базисе.
5. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрическая интерпретация смешанного произведения. Ориентированный объем базиса.
6. Вычисление векторного произведения по координатам векторов в косоугольном базисе.
7. Уравнения прямой на плоскости.
8. Уравнения плоскости в пространстве.
9. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых.
10. Геометрическое определение эллипса и каноническое уравнение. Числовые параметры и геометрические свойства эллипса.
11. Геометрическое определение гиперболы и каноническое уравнение. Числовые параметры и геометрические свойства гиперболы.
12. Геометрическое определение параболы и каноническое уравнение. Числовые параметры и геометрические свойства параболы.

### Экзаменационные билеты

Экзаменационные билеты состоят из 2 вопросов, первый вопрос берётся из первой половины списка вопросов к экзамену (1-6), второй вопрос — из второй половины списка (7-12). Исчерпывающий и верный ответ на каждый вопрос оценивается в 15 баллов.

#### Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** если студент продемонстрировал владение более 80% учебного материала по дисциплине.
- **17-24 баллов** если студент продемонстрировал владение от 60% до более 79% учебного материала по дисциплине.
- **10-16 баллов** если студент продемонстрировал владение от 45% до более 59% учебного материала по дисциплине.
- **1-10 баллов** если студент продемонстрировал владение менее 45% учебного материала по дисциплине.

Образец экзаменационных билетов представлен в приложении 4

### **Задачи для рубежного контроля.**

Дисциплина разбита на два модуля. По каждому модулю имеется свой список задач для самостоятельного решения. По первому модулю 17 задачи, по второму модулю 11 задач. Задачи доставляются студенту в режиме онлайн через университетский сервер WebWork

<http://webwork-okko.bashedu.ru/webwork2/>

За рубежный контроль студент может получить до 30 баллов, по 15 баллов за каждый модуль. Примеры задач для рубежного контроля по двум модулям представлены в приложении 3.

### **Работа в аудитории и у доски.**

Работа у доски состоит в выборочном разборе отдельных задач, аналогичных тем, что студенты получают в режиме онлайн через университетский сервер WebWork. Решение задачи сопровождается обсуждением теории. За каждый модуль студент выходит к доске как минимум 1 раз. При этом знание теории оценивается в 5 баллов, решение задач в 10 баллов, реплики с места, дополнения, пояснения в 5 баллов. Суммарно по 20 баллов за каждый из двух модулей.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература:**

1. Шарипов Р. А. Курс аналитической геометрии. Учебное пособие. // РИЦ БашГУ, Уфа, 2011, С. 225. ISBN 978-5-7477-2574-4 [Электронный ресурс] — Электронная версия печ. публикации .— <URL: [https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sharipov\\_Course\\_of\\_analitica\\_geometry\\_up\\_2011.pdf/info](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sharipov_Course_of_analitica_geometry_up_2011.pdf/info)>.
2. Гайдамак О. Г., Силова Е. В. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Учебное пособие. // РИЦ БашГУ, Уфа, 2012, С. 96. [Электронный ресурс] — Электрон. версия печ. публикации .—<URL: <https://elib.bashedu.ru/dl/read/GaidamakSilovaAnalit.Geometriy i LineinayAlgebraUPos.2012.pdf/info>>.

#### **Дополнительная литература:**

3. Ахметвалиева Э. Н., Ахтямов А. М. Математика. Ч. 1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. // РИЦ БашГУ, Уфа, 2010 — Электрон. версия печ. публикации. — <URL: <https://elib.bashedu.ru/dl/read/AhmetvalievaAhtymovaMatematika1Uch.pos.2010.pdf>>.

3.1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник для физ.-мат. спец. вузов / П. С. Александров . — СПб. : Лань, 2009 .— 512 с. : ил. — ISBN 978-5-8114-0908-2 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=493](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=493)>.

**5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

4. Университетский сервер WebWork на сайте БашГУ: <http://webwork-okko.bashedu.ru/webwork2/>.

5. Шарипов Р. А. Курс аналитической геометрии. Онлайн учебник: <URL: <http://freetextbooks.narod.ru/r4-b7.htm>>.

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория 01, 02, 301 или иная аудитория по расписанию занятий	<i>Лекции</i>	Доска
Аудитория 322, 318, 216 или иная аудитория по расписанию занятий	<i>Практические занятия</i>	Доска
Библиотека, читальные залы	<i>Самостоятельная работа</i>	Интернет, университетский сервер WebWork

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Аналитическая геометрия на 1 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	45
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма 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)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР /СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1</b>								
1.	Геометрические векторы и операция параллельного переноса. Понятие свободного вектора. Алгебраические операции со свободными векторами: сложение векторов (правило параллелограмма и правило треугольника) и умножение векторов на числа. Нулевой вектор и вектор, противоположный заданному. Свойства алгебраических операций с векторами (8 свойств). Понятие линейной комбинации. Коэффициенты и значение линейной комбинации. Тривиальность и равенство нулю линейных комбинаций. Понятия линейной зависимости и линейной независимости. Линейная зависимость для систем из одного, из двух и из трех векторов. Понятия коллинеарности и компланарности, их связь с линейной зависимостью. Базисы на прямой, на плоскости и в пространстве. Геометрические построения, используемые для разложения вектора по базису. Теорема о линейной зависимости систем из четырех и	2	2	0	5	1-3,5	4, первое задание онлайн по WebWork, задачи 1-4 из числа задач для рубежного контроля	Оценка работы в аудитории и у доски

	более векторов в геометрическом пространстве Евклида.							
2.	Базисы и координатное представление векторов. Запись координат вектора в столбик и использование верхних индексов. Замена базиса. Формулы перехода и матрицы перехода. Матрицы прямого и обратного переходов. Пересчёт координат векторов при замене базиса. Эйнштейновская конвенция о расположении индексов в суммах. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения (4 свойства). Вычисление скалярного произведения векторов по их координатам в косоугольном базисе. Матрица Грама для косоугольного базиса. Понятие об ортонормированном базисе. Вычисление скалярного произведения векторов по их координатам в ортонормированном базисе. Символ Кронекера.	2	2	0	5	1-3,5	4, первое задание онлайн по WebWork, задачи 5-8 из числа задач для рубежного контроля	Оценка работы в аудитории и у доски
3.	Ориентация. Понятие о правой и левой тройках некопланарных векторов. Векторное произведение векторов (три условия, определяющие векторное произведение двух векторов). Свойства векторного произведения (4 свойства). Вычисление векторного произведения по координатам векторов в косоугольном базисе (структурные константы векторного произведения). Структурные константы в случае правого и левого ортонормированных базисов. Вычисление векторного произведения по координатам векторов в ортонормированном базисе (формула в виде детерминанта). Использование векторного произведения для вычисления	2	2	0	5	1-3,5	4, первое задание онлайн по WebWork, задачи 9-12 из числа задач для рубежного контроля	Оценка работы в аудитории и у доски



	площадей параллелограмма и треугольника. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения (4 свойства). Вычисление смешанного произведения векторов по их координатам в косоугольном базисе. Структурные константы смешанного произведения. Ориентированный объем базиса и символ Леви-Чивита. Выражение структурных констант смешанного произведения через символ Леви-Чивита. Вычисление смешанного произведения векторов по их координатам в ортонормированном базисе правого базиса (формула в виде определителя). Использование смешанного произведения для вычисления объемов косоугольного параллелепипеда, косоугольной призмы и пирамиды.							
4	Базисы и системы координат. Понятие радиус-вектора. Преобразование координат точки при замене системы координат. Поворот системы координат. Задание линий и поверхностей уравнениями в координатах. Параметрические и непараметрические уравнения. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости: 1) векторно-параметрическое уравнение; 2) координатно-параметрическое уравнение; 3) нормальное векторное уравнение; 4) общее уравнение в координатах; 5) каноническое уравнение в координатах; 6) уравнение прямой, проходящей через две заданные точки; 7) уравнение прямой в отрезках.	2	2	0	5	1-3,5	4, первое задание онлайн по WebWork, задачи 13-17 из числа задач для рубежного контроля	Оценка работы в аудитории и у доски
<b>Модуль 2</b>								
5	Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости в пространстве: 1)	2	2	0	5	1-3,5	4, второе задание онлайн по	Оценка работы в аудитории и у доски

	векторно-параметрическое уравнение; 2) координатно-параметрическое уравнение; 3) нормальное векторное уравнение; 4) общее уравнение в координатах; 5) каноническое уравнение; 6) уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки; 7) уравнение плоскости в отрезках. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве: 1) векторно-параметрическое уравнение, 2) координатно-параметрическое уравнение, 3) векторное уравнение, 4) каноническое уравнение в координатах, 5) уравнение прямой, проходящей через две заданные точки, 6) задание прямой в виде пересечения двух плоскостей.						WebWork, задачи 1-2 из числа задач для рубежного контроля	
6	Эллипс. Геометрическое определение и каноническое уравнение эллипса. Вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет и директрисы эллипса. Уравнение касательной к эллипсу. Свойство директрис и фокальное свойство эллипса.	2	2	0	5	1-3,5	4, второе задание онлайн по WebWork, задачи 3-4 из числа задач для рубежного контроля	Оценка работы в аудитории и у доски
7	Гипербола. Геометрическое определение и каноническое уравнение гиперболы. Вершины, полуоси, фокусы, эксцентриситет и директрисы гиперболы. Асимптоты гиперболы. Уравнение касательной к гиперболе. Свойство директрис и фокальное свойство гиперболы.	2	2	0	5	1-3,5	4, второе задание онлайн по WebWork, задачи 5-6 из числа задач для рубежного контроля	Оценка работы в аудитории и у доски
8	Парабола. Геометрическое определение и каноническое уравнение параболы. Вершина, фокусы, и параметр параболы. Уравнение касательной к параболе. Фокальное свойство параболы.	2	2	0	5	1-3,5	4, второе задание онлайн по WebWork, задачи 7-8 из числа задач для рубежного контроля	Оценка работы в аудитории и у доски
9	Кривые второго порядка на плоскости.	2	2	0	5	1-3,5	4, второе задание	Оценка работы в

	Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. Классификация кривых второго порядка (9 типов, регулярные и вырожденные случаи). Поверхности второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка (17 типов, регулярные и вырожденные случаи).						онлайн по WebWork, задачи 9-11 из числа задач для рубежного контроля	аудитории и у доски
	<b>Всего часов:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>45</b>			

Рейтинг-план дисциплины Аналитическая геометрия  
 Направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы  
 Курс первый, семестр первый (осенний)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий в модуле	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Работа у доски и в аудитории			0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Решение 17 задач онлайн из первого задания WebWork	15	1	0	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Работа у доски и в аудитории			0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Решение 11 задач онлайн из второго задания WebWork	15	1	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
Согласно положению о модульно рейтинговой системе			0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение семинарских занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
.Экзамен	15	2	0	30

Образцы задач для рубежного контроля

Из первого задания по WebWork

**Задача 1.3.** Даны два вектора  $\mathbf{u} = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \\ -4 \end{bmatrix}$  и  $\mathbf{v} = \begin{bmatrix} 1 \\ 6 \\ 0 \end{bmatrix}$ . Вычислите длины векторов и их скалярное произведение.

**Задача 1.4.** Найдите уравнение плоскости, которая была бы параллельна плоскости  $9x - 7y - 2z = -6$  и проходила через точку  $(-4, -5, -2)$ . Запишите ответ в виде  $ax + by + cz = d$ , где  $a = 9$ .

**Задача 1.5.** Найдите уравнение плоскости, которая перпендикулярна прямой

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ -4 \\ -5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 10 \\ -10 \\ 6 \end{bmatrix} t$$

и проходит через точку  $(-4, -5, 8)$ . Запишите ответ в виде  $ax + by + cz = d$ , где  $a = 10$ .

Из второго задания по WebWork

**Задача 2.8.** Для каждого из приведённых ниже уравнений укажите в какую сторону направлены ветви соответствующих им парабол:

1)  $y = -2(x + 3)^2 - 4$ ,

2)  $y = 2(x + 3)^2 - 4$ ,

3)  $x = 2(y + 3)^2 - 4$ ,

4)  $x = -2(y + 3)^2 - 4$ .

**Задача 2.9.** Укажите, какое из перечисленных уравнений задаёт (L) прямую линию, (C) окружность, (E) эллипс, не являющийся окружностью, (P) параболу, (H) гиперболу:

1)  $y^2 - (y + 1)^2 + x^2 = 0$ ,

2)  $(x + 1)^2 - x^2 - y = 0$ ,

3)  $x^2 + (2y - 1)^2 = 20$ ,

4)  $y^2 + (x + 1)^2 - 2x^2 = 100$ ,

5)  $x^2 + y^2 = 4x + 6y + 9$ .

**Задача 2.10.** Укажите координаты центра эллипса, заданного уравнением

$$\frac{(x - 2)^2}{9} + \frac{(y - 4)^2}{25} = 1.$$

Найдите большую и малую полуоси этого эллипса.

Образец экзаменационных билетов

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

экзаменационный билет № \_\_\_\_\_ номер скрыт  
по дисциплине «Аналитическая геометрия» (20\_\_ - \_\_ уч. год)

1. Векторное произведение векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения векторов по их координатам в ортонормированном базисе.
2. Геометрическое определение эллипса и каноническое уравнение. Числовые параметры и геометрические свойства эллипса.

Преподаватель \_\_\_\_\_ / Шарипов Р. А. /

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Хабибуллин Б. Н. /