

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.06.2025 16:17:11  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рязанский институт (филиал)**

**федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**Рабочая программа дисциплины**

**«Аффинная и пространственная геометрия»**

Направление подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность образовательной программы

**Информационные системы и технологии в медиаиндустрии**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

**Год набора -2025**

**Рязань, 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (далее – ФГОС ВО);

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.С. Сивиркина, к.п.н., доцент кафедры «Информатика и информационные технологии»

Программа одобрена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» (протокол № 11 от 29.05.2025).

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является (1):

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности / проектной деятельности и формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий и т.п.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	проектный	Проведение патентных исследований в области АСУП

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия» у обучающегося формируются ПК-2. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенций	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2	ПК-2 Способность осуществлять эвристическую оценку графического пользователяского интерфейса	ПК-2.1 Формальная оценка графического пользователяского интерфейса ПК-2.2 Анализ данных о действиях пользователей при работе с интерфейсом

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аффинная и пространственная геометрия» входит в состав дисциплин элективной части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.2 «Информационные системы и технологии», направленность образовательной программы «Информационные системы и технологии в медиаиндустрии».

### 2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по математике, информатике и черчению в рамках получения среднего общего образования.

Для освоения дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия» студент должен:

Знать основные понятия, свойства и характеристики растровой и векторной графики, технологии обработки, кодирования и хранения графической информации, форматы графических

файлов; основные понятия начертательной геометрии и инженерной графики, такие как метод проекций, точка, линии, плоскости, многогранники, поверхности, пересечения линий, плоскостей и поверхностей, способы преобразования чертежа, аксонометрические проекции, виды, разрезы, сечения, выносные элементы, ЕСКД, соединения элементов, чертеж и эскиз детали, конструкторская документация.

**Уметь** выполнять арифметические действия, проводить практические расчеты по формулам; создавать, редактировать и сохранять графические файлы различных форматов; выполнять и читать чертежи элементов зданий, сооружений, конструкций.

**Владеть** навыками работы с графическими редакторами, графическими средствами пакета MS Office, техническими средствами компьютерной графики; основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей.

## 2.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Основными базовыми (предшествующими) дисциплинами для дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия», являются такие дисциплины, как «Информатика», «Информационные технологии». Дисциплина «Аффинная и пространственная геометрия» предшествует дисциплинам по которым выполняется графическая часть курсового проектирования в системе AutoCAD, таким как дисциплины Информационный дизайн, Графический дизайн, Трехмерное моделирование и анимация и является необходимым условием для их эффективного освоения.

Таблица 2 – Взаимосвязь дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия» с другими дисциплинами

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Наименование дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Математика Введение в информационные технологии	Аффинная и пространственная геометрия	Информационный дизайн, Графический дизайн, Трехмерное моделирование и анимация

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия» составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Объем дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 2 для очной формы обучения.

Таблица 2 – Объем дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия» в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Заочная
		7
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		<b>10</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>		<b>10</b>
в том числе:		
Лекции		2
Семинары, практические занятия		8
Лабораторные работы		
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>		
в том числе:		
Групповая консультация		

<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>62</b>
в том числе		
Курсовое проектирование		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой)		62
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>3</b>
(З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Седьмой семестр</b>								
<b>1</b>	<b>Аффинные преобразования</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>12</b>		
1.1	Основные понятия и определение современной геометрии	<b>8</b>	2	2		4	- Графическая работа «Проекционное черчение»	
1.2	Основные понятия аффинных преобразований. Аффинные свойства фигур	<b>8</b>	2	2		4		
<b>2</b>	<b>Аффинные координаты. Кривые второго порядка</b>	<b>8</b>	2	2		4	Индивид. практич. задание	
2.1	Аффинные координаты	<b>8</b>	<b>2</b>	2		<b>4</b>		
2.2	Аффинная классификация кривых второго порядка	8	2	2		4	Индивид. практич. задание	
<b>3</b>	<b>Проективная геометрия</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>16</b>		
3.1	Основы проективной геометрии	8	2	2		4	Индивид. практич. задание	
3.2	Гармонизм	8	2	2		4	Индивид. практич. задание	

3.3	Проективная теория кривых 2-го порядка	8	2	2		4		
3.4	Обводы. Основные понятия и определения	8	2	2		4		
<b>Форма аттестации</b>								<b>3</b>
<b>Всего часов по дисциплине в первом семестре</b>		<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		

### **3.2 Содержание дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия», структурированное по разделам (темам)**

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий (для очной формы обучения)

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы) дисциплины</b>
1	2	3
<b>1</b>	<b>Аффинные преобразования</b>	
1.1	Основные понятия и определение современной геометрии	Задачи дисциплины. Современное определение геометрии. Понятие отображения и преобразования. Умножение преобразований. Группы и виды преобразований
1.2	Основные понятия аффинных преобразований. Аффинные свойства фигур	Основные понятия аффинных преобразований. Перспективно-аффинное соответствие двух плоскостей. Аффинные преобразования: общее аффинное соответствие; частные случаи аффинного преобразования плоскости; аффинное преобразование как произведение преобразований. Главные направления двух аффинно-ответственных плоскостей: построение главных направлений; главные направления в произвольном аффинном преобразовании. Аффинные свойства фигур
<b>2</b>	<b>Аффинные координаты. Кривые второго порядка</b>	
2.1	Аффинные координаты	Аффинные координаты; аналитическое представление аффинных преобразований; связь между преобразованием плоскости и преобразованием координат; обобщения на трехмерный случай
2.2	Аффинная классификация кривых второго порядка	Кривые второго порядка: аффинные свойства; аффинная классификация
<b>3</b>	<b>Проективная геометрия</b>	
3.1	Основы проективной геометрии	Основы проективной геометрии: система аксиом, группы аксиом проективной геометрии; основные геометрические формы; принцип двойственности. Построение проективного пространства и его особенности. Теорема Дезарга (прямая и обратная). Конфигурация Дезарга. Виды преобразований как частные случаи гомологии

3.2	Гармонизм	Основные понятия проективной геометрии на плоскости: сложное отношение четырех точек прямой и прямых пучка; перспективные ряды и пучки; задание и построение проективного соответствия. Гармонизм. Гармонические свойства полного четырехугольника и четырехсторонника. Проективные ряды (и пучки), имеющие общего носителя. Инволюция: центр инволюции; геометрическая интерпретация инволюций
3.3	Проективная теория кривых 2-го порядка	Проективная теория кривых 2-го порядка: ряды и пучки 2-го порядка; основная теорема для рядов и пучков 2-го порядка. Теорема Паскаля. Анализ частных случаев теоремы Паскаля и теоремы Брианшона. Проективное соответствие рядов 2-го порядка: проективность двух рядов; перспективность на одном носителе; двойные точки; перспективность рядов 1-го и 2-го порядков.
3.4	Обводы. Основные понятия и определения	Обводы. Основные понятия и определения. Способы построения обводов: Радиусографический способ. Способ кривых второго порядка. Построение обводов кривыми 2-го порядка по инженерному дискриминанту

Таблица 7 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины	
		1	2
<b>1</b> <b>Аффинные преобразования</b>			
1.1	Основные понятия и определение современной геометрии	Задачи дисциплины. Современное определение геометрии. Понятие отображения и преобразования. Умножение преобразований. Группы и виды преобразований	3
1.2	Основные понятия аффинных преобразований. Аффинные свойства фигур	Основные понятия аффинных преобразований. Перспективно-аффинное соответствие двух плоскостей. Аффинные преобразования: общее аффинное соответствие; частные случаи аффинного преобразования плоскости; аффинное преобразование как произведение преобразований. Главные направления двух аффинно-ответственных плоскостей: построение главных направлений; главные направления в произвольном аффинном преобразовании. Аффинные свойства фигур	
<b>2</b> <b>Аффинные координаты. Кривые второго порядка</b>			
2.1	Аффинные координаты	Аффинные координаты; аналитическое представление аффинных преобразований; связь между преобразованием плоскости и преобразованием координат; обобщения на трехмерный случай	
2.2	Аффинная классификация кривых второго порядка	Кривые второго порядка: аффинные свойства; аффинная классификация	
<b>3</b> <b>Проективная геометрия</b>			
3.1	Основы проективной геометрии	Основы проективной геометрии: система аксиом, группы аксиом проективной геометрии; основные геометрические формы; принцип двойственности. Построение проективного пространства и его особенности. Теорема Дезарга (прямая и обратная). Конфигурация Дезарга.	

		Виды преобразований как частные случаи гомологии
3.2	Гармонизм	Основные понятия проективной геометрии на плоскости: сложное отношение четырех точек прямой и прямых пучка; перспективные ряды и пучки; задание и построение проективного соответствия. Гармонизм. Гармонические свойства полного четырехугольника и четырехсторонника. Проективные ряды (и пучки), имеющие общего носителя. Инволюция: центр инволюции; геометрическая интерпретация инволюций
3.3	Проективная теория кривых 2-го порядка	Проективная теория кривых 2-го порядка: ряды и пучки 2-го порядка; основная теорема для рядов и пучков 2-го порядка. Теорема Паскаля. Анализ частных случаев теоремы Паскаля и теоремы Брианшона. Проективное соответствие рядов 2-го порядка: проективность двух рядов; перспективность на одном носителе; двойные точки; перспективность рядов 1-го и 2-го порядков.
3.4	Обводы. Основные понятия и определения	Обводы. Основные понятия и определения. Способы построения обводов: Радиусографический способ. Способ кривых второго порядка. Построение обводов кривыми 2-го порядка по инженерному дискриминанту

#### **4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- проблемное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно,

четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающие доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

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

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

#### **Основная литература**

1. Лейкова, М. В. Аффинная и пространственная геометрия : соединение деталей на чертежах с применением 3D моделирования. Учебное пособие / М. В. Лейкова, Л. О. Мокрецова, И. В. Бычкова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 76 с. — ISBN 978-5-87623-682-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/56058.html>

2. Атанасян, С.Л. Геометрия 1: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 334 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94095>

3. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учеб. / Н.П. Сорокин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 392 с.

<https://e.lanbook.com/book/74681>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Информатика. Базовый курс: Учеб. пособие для вузов / Под ред. С.В. Симоновича. -2-е изд. - СПб.: Питер, 2003; 2007. - 640с.: ил.

2. Конакова, И. П. Аффинная и пространственная геометрия : учебное пособие / И. П. Конакова, И. И. Пирогова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1312-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68429.html>

3. Талалай, П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 288 с. <https://e.lanbook.com/book/615>

4. Братченко, Н. Ю. Аффинная и пространственная геометрия : учебное пособие / Н. Ю. Братченко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 286 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83199.html>

5. Костикова, Е.В. Теоретические основы инженерной графики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Костикова, М.В. Симонова. — Электрон. дан. — Самара : АСИ СамГТУ, 2012. — 150 с. <https://e.lanbook.com/book/73894>

6. Шалаева, Л.С. Инженерная графика: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.С. Шалаева, И.С. Сабанцева. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2011. — 140 с. <https://e.lanbook.com/book/50187>

7. Атаманова Н.В. и др. Тестовые задачи по начертательной геометрии на тему "Точка, прямая, плоскость. Позиционные задачи": Учеб.- метод. пособие. /Атаманова Н.В., Атаманов С.А., Рудомин Е.Н.- Рязань: РИ МГОУ,2006.-24с.

8. Атаманова Н.В. и др. Тестовые задачи по начертательной геометрии

(Кривые линии. Образование и задание поверхностей. Пересечение поверхностей плоскостью и прямой. Пересечение поверхностей. Способ вспомогательных секущих плоскостей: Учеб.- метод. пособие /Атаманова Н.В., Атаманов С.А., Рудомин Е.Н.- Рязань: РИ (ф) МГОУ, 2007.-28с.

9. Правдолюбова С.С. Общие правила выполнения чертежей. Шрифты чертежные: Ме-

тод. указ. к оформлению графических и текстовых документов для студ.1 курса спец.270114 "Проектирование зданий" очной формы обучения. - Рязань: РИ (ф) МГОУ ,2010.-38с.-С.37.- Печатное.

10.Правдолюбова С.С. Резьбовые изделия и их соединения: Метод.

указ. к выполнению графических работ для студ.1 курса спец.270114 "Проектирование зданий" очной формы обучения. - Рязань: РИ (ф) МГОУ,2010.-33с - Печатное.

Таблица 8 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	<b>Аффинные преобразования</b>	Основная: 2, 3 Дополнительная: 3,4,5,6,7,8
2	<b>Аффинные координаты. Кривые второго порядка</b>	Основная:1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,7,8,9,10
3	<b>Проективная геометрия</b>	Основная:1,2 Дополнительная: 1,2,3,4,8,9,10

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/>. - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/> - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система IPR SMART [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>. - Загл. с экрана.

## 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

## **6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа** (при наличии в учебном плане). Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа** (при наличии в учебном плане). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Аффинная и пространственная геометрия	Аудитория № 26 Аудитория для практических и семинарских заня-	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53
---------------------------------------	------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

	<p>тий</p> <p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>- Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя</p>	
	<p>Аудитория № 206</p> <p>Компьютерная аудитория</p> <p>Аудитория для курсового проектирования</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института</p> <p>Рабочее место преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер;</li> </ul> <p>Рабочее место учащегося:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер</li> <li>программное обеспечение</li> <li>- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</li> <li>- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</li> <li>- Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия</li> <li>- LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая</li> </ul> <p>Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p>
	<p>Аудитория № 217</p> <p>Лекционная аудитория</p> <p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>-Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, жалюзи, проектор, ноутбук.</p>	<p>390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53</p>

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости

## ности и промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

При изучении дисциплины «Аффинная и пространственная геометрия» формируются компетенции ПК-2 (таблица 9).

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-2	В течение семестра	<b>Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии. Метод геометрических мест</b> <b>Методы решения задач на построение, основанные на преобразованиях плоскости</b> <b>Алгебраический метод решения задач на построение</b>	График освоения учебной дисциплины, задания для самостоятельного выполнения  Вопросы и задания для подготовки к лабораторным занятиям, зачету

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Предусмотрено два уровня освоения каждой из компетенций ОПК-1, ОПК-2: первый (пороговый) уровень и второй (высокий, продвинутый) уровень. Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), характеризующие этапы формирования компетенции и средства ее оценивания приведены в таблице 10.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций приведено в таблице 10.

Таблица 10 – Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций

Ком- петен- ция	Уровень освоения компетен- ции	Показатели сформированности компетенции	Наименование оценочного средства
ПК-2	Пороговый	Демонстрирует посредственное знание методов компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности и способен применять их для решения задач профессиональной деятельности	Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации, вопросы для подго- товки к лаборатор- ным занятиям, тестовые задания, график освоения учебной дисциплины, задания для самостоятельного выполнения
	Высокий	Демонстрирует отличное знание методов компьютерного моделирования для решения задач профессиональной деятельности и уверенно применяет их для решения задач профессиональной деятельности	

Таблица 12 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		Не освоена	Освоена частично	Освоена в основном	Освоена
ПК-2	<b>Знать</b> правила, методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации.	Не знает правила, методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации	Знает основы правил, методов и средств сбора, обмена, хранения и обработки информации	Знает удовлетворительно правила, методы и средства сбора, обмена, хранения и обработки информации	Демонстрирует глубокое знание и понимание правил, методов и средств сбора, обмена, хранения и обработки информации
	<b>Уметь</b> применять методы и средства ИТ для построения графических 2D и 3D моделей на основе технического задания с неполной информацией	Не умеет применять методы и средства ИТ для построения графических 2D и 3D моделей на основе технического задания с неполной информацией	Частично умеет применять методы и средства ИТ для построения графических 2D и 3D моделей на основе технического задания с неполной информацией	Умеет хорошо применять методы и средства ИТ для построения графических 2D и 3D моделей на основе технического задания с неполной информацией	Умеет свободно применять методы и средства ИТ для построения графических 2D и 3D моделей на основе технического задания с неполной информацией

## формирования компетенций

### 7.3.1. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Аффинная и пространственная геометрия».

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Аффинная и пространственная геометрия»:

1. Современное определение геометрии.
2. Понятие отображения.
3. Отличие отображения *на* и отображения *в*.
4. Прямое и обратное отображение; понятие взаимно-однозначного отображения.
5. Примеры взаимно-однозначного и одно-многозначного отображения.
6. Понятие преобразования; основные положения (аспекты, свойства) преобразований.
7. Понятие инварианта преобразований; инварианты аффинных преобразований; инварианты метрических преобразований.
8. Понятие инвариантной точки, инвариантной фигуры.
9. Отличие преобразований 1-го и 2-го рода.
10. Понятие тождественного преобразования.
11. Понятие инволюционного преобразования, привести пример.
12. Понятие произведения преобразований.
13. Основные группы преобразований и их инварианты.
14. Преобразования группы движений.
15. Понятие главной группы.
16. Перспективно-аффинное соответствие (родство) двух плоскостей.
17. Понятие коллинеарности и простого отношения трех точек.
18. Понятие общего аффинного соответствия.
19. Два равносильных свойства аффинных преобразований.
20. Аффинные преобразования плоскости (привести примеры).
21. Подобие как композиция преобразований (примеры).

22. Аффинные преобразования как произведение преобразований.
23. Главные направления двух аффинно-соответственных плоскостей.
24. Аффинные свойства плоских фигур.
25. Аффинные координаты.
26. Аналитическое представление аффинных преобразований.
27. Анализ аффинных преобразований плоскости.
28. Связь между преобразованием плоскости и преобразованием координат.
29. Эллипс, гипербола, парабола в аффинной системе координат.
30. Аффинная классификация кривых второго порядка.
31. Основы проективной геометрии: система аксиом.
32. Основные геометрические формы: основные положения
33. Формы первой, второй и третьей ступени.
34. Принцип двойственности для двумерного проективного пространства.
35. Принцип двойственности для трехмерного проективного пространства.
36. Геометрический аппарат построения проективного пространства.
37. Особенности, отличающие евклидово пространство от проективного пространства.
38. Прямая и обратная теоремы Дезарга.
39. Понятие гомологичных треугольников. Конфигурация Дезарга.
40. Виды преобразований как частные случаи гомологии.
41. Теорема Дезарга при построении центральных проекций (перспектива: классификация и способы построения).
42. Основные понятия проективной геометрии на плоскости: сложное (ангармоническое) отношение четырех точек прямой и прямых пучка.
43. Перспективные ряды и пучки.
44. Задание и построение проективного соответствия.
45. Гармонизм.
46. Гармонические свойства полного четырехугольника (четырехсторонника).
47. Проективные ряды (и пучки), имеющие общего носителя.
48. Гиперболическое, параболическое и эллиптическое проективное соответствие двух форм первой ступени с общим носителем.
49. Инволюция; центр инволюции, виды инволюционных соответствий.
50. Построение инволюционных соответствий точек.
51. Проективная теория кривых второго порядка: ряды второго порядка.
52. Пучки второго порядка.
53. Основная теорема для рядов и пучков второго порядка.
54. Следствия основной теоремы для рядов и пучков второго порядка.
55. Теорема Паскаля. Обратная теорема Паскаля.
56. Частные случаи теоремы Паскаля.
57. Теорема Брианшона (двойственная теореме Паскаля).
58. Проективное соответствие рядов второго порядка (проективность двух рядов второго порядка).
59. Проективное соответствие рядов второго порядка на одном носителе.
60. Двойные точки проективного соответствия на кривой второго порядка.
61. Перспективность рядов первого и второго порядков.
62. Обводы: общие положения, способы задания.
63. Радиусграфический способ построения обвода.
64. Построение обвода с применением прямых Паскаля.
65. Построение обвода способом инженерного дискриминанта.

### 7.3.3. Образцы билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Аффинная и пространственная геометрия».

Образец билета для проведения зачета для очной формы обучения.

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета	Билет № 1 по дисциплине «Конструктивная геометрия» для очной формы обучения направление подготовки 09.03.02	«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой ИиИТ _____ «__» 2023г.
1. Основная теорема для рядов и пучков второго порядка. 2. Аффинная классификация кривых второго порядка. 3. Задача		

## 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 7.4.1 Методические рекомендации по проведению промежуточной аттестации

#### 1) Цель проведения промежуточной аттестации

Целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам, что осуществляется проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

#### 2) Форма проведения промежуточной аттестации

Формы промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с учебным графиком: зачет в первом семестре и экзамен во втором семестре для очной формы обучения, зачет в третьем семестре для заочной формы обучения.

#### 3) Метод проведения промежуточной аттестации

##### 3.1. Проведение промежуточной аттестации в форме собеседования

Промежуточная аттестация проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов. По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. Промежуточная аттестация может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

##### 3.2. Проведение промежуточной аттестации в форме защиты творческих проектов

Промежуточная аттестация проводится в форме защиты творческих проектов. Для подготовки к зачету (экзамену) обучающиеся получают индивидуальные задания для выполнения проектов. Перечень документации по проекту и требования к ее оформлению приведены в п.10.9. Документация по проекту представляется на проверку преподавателю не позднее дня, предшествующего зачету (экзамену). Проекты, допущенные к защите, заслушиваются публично во время зачета (экзамена). В ходе защиты разрешено ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). К дискуссии допускаются все присутствующие на зачете (экзамене) лица (экзаменатор и студенты).

#### 4) Критерии допуска студентов к промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету (экзамену) допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

#### 5) Организационные мероприятия

##### 5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет (экзамен)

Зачет (экзамен) принимается лицами, читавшими лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия. Если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, формируется комиссия для приема зачета (экзамена).

## 5.2. Конкретизация условий освобождения студентов от сдачи зачета (экзамена).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить от сдачи зачета (экзамена) студентов, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля и выполнивших в полном объеме все требования учебной программы.

### 6) Методические указания экзаменатору

6.1. Работа преподавателей в период подготовки обучающихся к зачету (экзамену).

Во время подготовки к зачету (экзамену) возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету (экзамену) и рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины; разъяснить непонятый, слабо усвоенный материал; ответить на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»; помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Организационные мероприятия и методические приемы при проведении промежуточной аттестации.

До промежуточной аттестации не допускаются студенты, не внесенные в экзаменационную (зачетную) ведомость, не имеющие при себе зачетной книжки или заменяющего ее документа.

Студенту на зачете (экзамене) разрешается брать один билет. Время, отведенное на подготовку ответа по билету, для зачета (экзамена) не должно превышать 45 минут с момента получения билета. Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории не должно быть более десяти студентов на одного преподавателя.

Практическая часть зачета (экзамена) организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы экзаменатора.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем. Использование иных материалов, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и общение с иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, запрещены и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Преподаватель внимательно заслушивает студента, контролирует решение практических заданий, предоставляет ему возможность полностью изложить ответ. Преподаватель оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание. При необходимости с целью уточнения уровня освоения дисциплины преподаватель задает дополнительные вопросы, содержание которых не должно выходить за рамки рабочей программы. Для ответа на дополнительный вопрос, студенту следует предоставить время на подготовку.

Преподаватель оценивает ответ студента и выставляет полученный балл в ведомость и зачетную книжку. Итоговый балл является интегральной оценкой по частным оценкам за каждый из вопросов билета. Шкала и критерии оценивания приведены в таблице 13. Вариант определения интегральной оценки по двум частным оценкам приведен в таблице 14.

Таблица 13 – Шкала и критерии оценивания

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	«не зачтено»

	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудо- влетв.»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий, освоение всех компетенций	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, и с изученным ранее	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, и с изученным ранее	Ответы на вопросы в пределах материала, вынесенного на контроль. Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль
Осмысленность	Правильные и аргументированные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений и их безупречная отработка. Умение делать выводы	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям	Допускает незначительные ошибки и неточности при ответах, практических действиях, в принятии решений по заданиям. Есть необходимость в постановке наводящих вопросов	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях

### Инновационные формы проведения занятий

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, направленные на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения, способствующие сплочению группы и обеспечивающие возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучающимися, опирающиеся на сотрудничество в процессе познавательной деятельности. Успешная реализация содержания курса основывается на использовании инновационных, активных и интерактивных методов обучения: кейс-метода, организация и участие в конкурсах, проведение мастер-классов, проведение проблемных и панельных лекций, выполнение и защита творческих проектов.

## 8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

