

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**  
**КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ **М.С. Нирова**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2024г.**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИФ и М  
\_\_\_\_\_ **Б.И. Кунижев**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2024г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ»**

(код и наименование дисциплины)

Программа специалитета

01.05.01 Фундаментальная математика и механика

(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика

(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

**Нальчик 2024г**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Группы элементарных преобразований» /сост. А.А. Токбаева – Нальчик: КБГУ, 2024. – 33 с.

Рабочая программа дисциплины для студентов очной формы обучения по программе специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика» в 9 семестре, 5 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.2018г. №16 (зарегистрировано в Минюсте РФ 6 февраля 2018г. № 49943).

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины .....	6
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	19
7. Учебно – методическое обеспечение дисциплины.....	20
7.1. Нормативно-законодательные акты .....	20
7.2.Основная литература.....	20
7.3. Дополнительная литература.....	21
7.4. Периодические издания .....	22
7.5. Интернет – ресурсы.....	22
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий и видов самостоятельной работы.....	24
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	28
8.1. Требования к материально-техническому обеспечению.....	28
8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	28
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины .....	30
Приложение 1 .....	31
Приложение 2 .....	32

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

### Цели дисциплины:

- углубление и расширение знаний учащихся о преобразованиях плоскости, усвоение ими конкретных знаний по истории математики и основаниям геометрии;
- формирование умений и навыков по использованию логического аппарата в процессе обучения;
- получение представления о проблемах обоснования математики;
- формирование исследовательских умений общенаучного характера;
- формирование навыков владения современными методами анализа научной и научно-методической литературы;
- обучение студентов основополагающим принципам построения различных геометрических систем и практическим навыкам решения задач по реализации соответствующих геометрических моделей;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- ознакомить обучающегося с историей возникновения геометрии.

### Задачи дисциплины:

- сформировать базовый понятийный аппарат, необходимый для восприятия и осмысления последующих курсов;
- заложить базовые знания, необходимые для осмысления математических и информационных дисциплин;
- сформировать навыки математического моделирования мыслительного процесса в различных предметных областях;
- способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой;
- дать представление о современном состоянии научных исследований в области геометрии и сопряженных с ней областях знаний;
- сформировать навыки, необходимые для построения аксиоматики различных геометрий;
- сформировать способность анализировать сложившиеся черты аксиоматического метода.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Группы элементарных преобразований» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика».

Изучение геометрии является плодотворным примером научного анализа явлений окружающего мира. Лежащий в основе курса геометрии аксиоматический метод отражает взаимную связанность основных дисциплин – алгебры, геометрии и математического анализа.

Дисциплина «Группы элементарных преобразований» анализирует сложившиеся черты аксиоматического метода, рассматривает связи между элементарной и высшей геометрией, а также некоторые характерные примеры абстрактных геометрических теорий, успешно используемых в математике, механике и физике.

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Фундаментальная математика» дисциплина «Группы элементарных преобразований» направлена на формирование следующей **профессиональной специальной компетенции (ПКС)** в соответствии с ФГОС ВО 3++ и ОПОП ВО по данной специальности:

**ПКС-1** – Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории.

*Индикаторы достижения компетенции ПКС-1:*

**ПКС-1.1.-** Способен обрабатывать, анализировать и осуществлять сбор информации по заданной тематике.

**ПКС-4.** - Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках.

*Индикаторы достижения компетенции ПКС-4:*

**ПКС-4.1.** - Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики.

В результате изучения дисциплины «Группы элементарных преобразований» студент должен:

**ЗНАТЬ:**

- определения основных понятий (определения преобразования; движения, его виды и основное свойство; композиции преобразований; классификацию движений по роду; определение гомотетии, подобия и их свойства);
- иметь представление об аналитических уравнениях преобразований подобия и гомотетии) и логических связей между ними;
- формулировки утверждений и теорем;
- принципы построения геометрических систем;
- классификации изучаемых объектов по различным основаниям (теорий по способам построения и основным характеристикам);
- групповые преобразования; групповые свойства ортогональных аффинных и проективных преобразований.

**УМЕТЬ:**

- для произвольных преобразований находить: обратное преобразование, композицию преобразований, образ и прообраз фигуры, множество неподвижных точек;
- для аффинного преобразования, заданного координатным способом определять род, является ли оно подобием или движением;
- составлять: уравнения параллельного переноса по заданному вектору; центральной симметрии по заданному центру; осевой симметрии по заданной оси; гомотетии по заданному центру и коэффициенту гомотетии.
- строить различные геометрические системы;
- применять аксиоматические, метрические и групповые принципы;
- различать виды преобразований и применять их при решении задач;
- читать и выполнять композицию преобразований;
- выполнять логико-математический анализ материала;
- строить следствия из данных утверждений, а также различные геометрические системы, применять аксиоматические, метрические и групповые принципы, доказывать непротиворечивость, независимость, полноту различных систем аксиом и их геометрические интерпретации;
- устанавливать связь между элементарной и высшей геометрией, анализировать и моделировать знания,
- использовать имеющиеся знания.

**ВЛАДЕТЬ:**

- способами применения специальных математических и других способов познавательной деятельности;
- аксиоматическим, метрическим и групповыми принципами построения геометрических систем;
- методом геометрических преобразований к решению задач элементарной геометрии.

**4. Содержание и структура дисциплины**

**Таблица 1.** *Содержание дисциплины «Группы элементарных преобразований», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Группа преобразований множества.	Отображение и преобразование множеств. Группа преобразований множества и ее подгруппы.	ПКС-1, ПКС-4	К, РК, Т, КР, УО
2	Движения плоскости.	Движения плоскости. Классификация движений плоскости. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Преобразования подобия. Группа подобия и ее подгруппы. Группы движений. Транзитивность и интранзитивность	ПКС-1, ПКС-4	К, РК, Т, КР, УО
3	Аффинные преобразования.	Аффинные преобразования и их свойства. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы. Центральная, осевая и скользящая симметрии	ПКС-1, ПКС-4	К, РК, Т, КР, УО
4	Группа самосовмещений и поворотов	Примеры и определения группы самосовмещений геометрических фигур. Группы самосовмещений прямой и окружности. Группа поворотов правильной пирамиды. Группа поворотов правильного тетраэдра, икосаэдра. Группа поворотов додекаэдра, куба и октаэдра. Дробно - линейные преобразования и их свойства.	ПКС-1, ПКС-4	К, РК, Т, КР, УО

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита контрольной работы (КР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), устный опрос (УО).

### Структура дисциплины

**Таблица 2.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.ед. (216 ч.)

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	9 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	36	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<i>Контрольная работа (КР)</i>	6	6
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	111	111
<i>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</i>	27	27
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

**Таблица 3.** Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Отображение и преобразование множеств. <i>Цель и задачи изучения темы-</i> дать определение понятия отображения. Изучить отображения и преобразования множеств.
2	Группа преобразований множества и ее подгруппы. <i>Цель и задачи изучения темы-</i> изучить группу преобразования множества и ее подгруппы. Рассмотреть на примере.
3	Движения плоскости. Классификация движений плоскости. <i>Цель и задачи изучения темы-</i> изучить движения плоскости, а именно параллельный перенос, осевая и центральная симметрии, поворот, скользящая симметрия, тождественное преобразование, а также общие формулы движения.
4	Группа движений плоскости и ее подгруппы. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить группу движений плоскости и ее подгруппы. Рассмотреть примеры.
5	Преобразования подобия. Группа подобия и ее подгруппы. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – дать определение подобия фигур, изучить группу подобия и ее подгруппы. Привести примеры.
6	Группы движений. Транзитивность и интранзитивность. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – разобрать виды движений, транзитивность и интранзитивность. Показать на примерах.
7	Аффинные преобразования и их свойства. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить аффинные преобразования, а также рассмотреть свойства, которыми обладают аффинные преобразования.
8	Группа аффинных преобразований и ее подгруппы. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить группы аффинных преобразований и ее подгруппы. Рассмотреть примеры аффинных преобразований: перспективно-аффинное преобразование

	(родство), сдвиг плоскости, косое сжатие.
9	Центральная, осевая и скользящая симметрии. <i>Цель и задачи изучения темы -</i>
10	Примеры и определения группы самосовмещений геометрических фигур. <i>Цель и задачи изучения темы-</i> дать определения группы самосовмещений геометрических фигур и разобрать на примере.
11	Группы самосовмещений прямой и окружности. <i>Цель и задачи изучения темы-</i> изучить группы самосовмещений прямой и плоскости. Изобразить на примере.
12	Группа поворотов правильной пирамиды. <i>Цель и задачи изучения темы-</i> изучить группу поворотов. Разобрать группу поворотов правильной пирамиды.
13	Группа поворотов правильного тетраэдра, икосаэдра. <i>Цель и задачи изучения темы-</i> используя основные положения и свойства группы поворотов, изучить группу поворотов правильного тетраэдра и икосаэдра.
14	Группа поворотов додекаэдра, куба и октаэдра. <i>Цель и задачи изучения темы –</i> используя основные положения и свойства группы поворотов, изучить группу поворотов додекаэдра, куба и октаэдра.
15	Дробно - линейные преобразования и их свойства. <i>Цель и задачи изучения темы-</i> рассмотреть основные положения и свойства дробно-линейных преобразований и изучить их свойства.

**Таблица 4. Практические занятия**

№ п/п	Тема
1	Отображение и преобразование множеств.
2	Группа преобразований множества и ее подгруппы.
3	Движения плоскости. Классификация движений плоскости.
4	Группа движений плоскости и ее подгруппы
5	Преобразования подобия. Группа подобия и ее подгруппы.
6	Группы движений. Транзитивность и интранзитивность
7	Аффинные преобразования и их свойства.
8	Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.
9	Центральная, осевая и скользящая симметрии
10	Примеры и определения группы самосовмещений геометрических фигур.
11	Группы самосовмещений прямой и окружности.
12	Группа поворотов правильной пирамиды.
13	Группа поворотов правильного тетраэдра, икосаэдра.
14	Группа поворотов додекаэдра, куба и октаэдра.
15	Дробно - линейные преобразования и их свойства.

**Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)**

№ п/п	Тема
1	Группы преобразований и принцип относительности в современной физике.
2	Группы поворотов двойной пирамиды.
3	Группы поворотов правильных многогранников.



4	Классические матричные группы $SO(n)$ , $SU(n)$ , $SL(n, \mathbb{R})$ .
5	Понятие инверсии. Свойства инверсии. Построение инверсных точек.

## **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### **5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.**

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

*Текущий контроль успеваемости* – контроль, определяющий качество, глубину, объем усвоения знаний каждого раздела. Осуществляется преподавателем в ходе повседневной учебной работы и обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы проведения текущего контроля: проверка выполнения домашних заданий; проведение контрольных и тестовых работ с целью проверки практических умений по отдельным темам; ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии. Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

#### **5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Группы элементарных преобразований» (контролируемая компетенция ПКС-1, ПКС-4)**

##### **Тема 1. Группа преобразований множества и движения плоскости.**

1. Отображение и преобразование множеств.
2. Группа преобразований множества и ее подгруппы.

##### **Тема 2. Движения плоскости**

3. Движения плоскости. Классификация движений плоскости.
4. Группа движений плоскости и ее подгруппы.
5. Преобразования подобия. Группа подобия и ее подгруппы.
6. Группы движений. Транзитивность и интранзитивность

##### **Тема 3. Аффинные преобразования.**

7. Аффинные преобразования.
8. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.
9. Центральная, осевая и скользящая симметрии

##### **Тема 4. Группа самосовмещений и поворотов.**

10. Примеры и определения группы самосовмещений геометрических фигур.

11. Группы самосовмещений прямой и окружности.
12. Группа поворотов правильной пирамиды.
13. Группа поворотов правильного тетраэдра, икосаэдра.
14. Группа поворотов додекаэдра, куба и октаэдра.
15. Дробно - линейные преобразования и их свойства.

#### Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале (за 1 занятие):**

**2 балла** ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**1 балл** ставится, если обучающийся:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения;
- 3) излагает материал непоследовательно.

**0 баллов** ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

#### 5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемая компетенция ПКС-1, ПКС-4)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Группы элементарных преобразований».

#### **Задачи**

##### **Тема 1-2: Группа преобразований множества и движения плоскости.**

1. Даны четыре различные точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ . Провести через них соответственно четыре параллельные прямые  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  так, чтобы ширина полосы между прямыми  $a$  и  $b$  была равна ширине полосы между прямыми  $c$  и  $d$ .
2. Построить трапецию по ее диагоналям, углу между ними и одной из сторон.
3. Доказать что если прямая, проходящая через середины оснований трапеции, образует равные углы с прямыми, содержащими ее боковые стороны, то трапеция равнобокая.
4. Две равные окружности касаются внешним образом в точке  $K$ . Секущая, параллельная линии центров, пересекает окружности последовательно в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ . Доказать, что величина угла  $AKC$  не зависит от выбора секущей.
5. Прямые, которым принадлежат боковые стороны трапеции, перпендикулярны. Доказать, что длина отрезка, концами которого являются середины оснований трапеции, равна полуразности длин оснований.
6. Около окружности описан шестиугольник с параллельными противоположными сторонами. Доказать, что противоположные стороны этого шестиугольника равны.
7. Противоположные стороны выпуклого шестиугольника  $ABCDEF$  попарно параллельны и равны.

Какую часть площади шестиугольника составляет площадь треугольника ACE?

8. Через точку М угла ABC, не принадлежащую его сторонам, провести секущую так, чтобы получился треугольник наименьшей площади.
9. Около окружности описан восьмиугольник, противолежащие стороны которого попарно параллельны. Доказать, что противолежащие стороны восьмиугольника попарно равны.
10. В данный четырехугольник вписать параллелограмм при условии, что две вершины параллелограмма фиксированы и принадлежат противолежащим сторонам.

*Методические рекомендации по выполнению упражнений*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: отображение и преобразование множеств, группа преобразований множества и ее подгруппы, движения плоскости, классификация движений плоскости, преобразования подобия и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях.

При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в темах 1-2.

**Тема 3-4: Аффинные преобразования. Группа самосовмещений и поворотов.**

1. Построить пятиугольник, имеющий: а) одну ось симметрии; б) более одной оси симметрии.
2. Через данную точку провести прямую, пересекающую две данные прямые под равными углами.
3. Построить выпуклый четырехугольник ABCD, имеющий только одну ось симметрии - прямую BD.
4. Доказать, что в выпуклом многоугольнике с нечетным числом вершин и имеющем оси симметрии, ни одна из диагоналей не может лежать на оси симметрии.
5. Построить треугольник по углу, прилежащей стороне и разности двух других сторон.
6. Построить такой равносторонний треугольник, чтобы одна его вершина совпала с данной точкой О, а две другие принадлежали двум данным окружностям.
7. Дан квадрат ABCD. Через центр этого квадрата проведены две взаимно перпендикулярные прямые, отличные от прямых AC и BD. Доказать, что фигуры, являющиеся пересечением этих прямых с квадратом, равны.
8. Через центр О правильного треугольника ABC проведены две прямые, образующие между собой угол в  $60^\circ$ . Доказать, что отрезки этих прямых, заключенные внутри треугольника, равны.
9. Дан угол ABC и внутри него точка М. Провести через точку М прямую так, чтобы отрезок ее, заключенный внутри угла ABC, делился точкой М в отношении 1:2.
10. Доказать, что если через точку касания двух окружностей провести произвольную прямую, то она пересечет окружности вторично в таких точках, что радиусы, проведенные в эти точки, параллельны.

*Методические рекомендации по выполнению упражнений*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: аффинные преобразования, центральная, осевая и скользящая симметрии, группа поворотов и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях.

При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в темах 3-4.

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):**

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным

вопросам, грамотно и логично его излагает. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, но допускает неточности в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

### **5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.**

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**Контрольная работа.** Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического и теоретического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено. Длительность решения контрольных заданий составляет не более 90 минут.

#### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы: контролируемая компетенция ПКС-1, ПКС-4.**

##### ***Типовые варианты контрольных работ:***

##### ***Вариант 1***

1. Дан куб. Нарисуйте куб, который получается из данного в результате: а) переноса на вектор, направленный по его диагонали, длиной в половину этой диагонали; б) центральной симметрии относительно точки, находящейся на его диагонали и делящей ее в отношении 2:1. Нарисуйте объединение и пересечение исходного и полученного кубов.
2. Доказать, что параллельный перенос является движением.
3. Вывести формулы, задающие параллельный перенос пространства относительно системы координат OXYZ.
4. Что собой представляет образ двух параллельных прямых при параллельном переносе; образ пары пересекающихся прямых; образ пары скрещивающихся прямых?

##### ***Вариант 2***

1. В какую фигуру при параллельном переносе переходит параллелограмм; треугольник; трапеция?
2. Вывести формулы, задающие осевую симметрию относительно прямоугольной декартовой системы координат ОХУ.
3. Дан куб. Нарисуйте куб, который получается из данного в результате: а) зеркальной симметрии относительно плоскости, которая пересекает его по правильному шестиугольнику; б) поворота на  $90^\circ$  вокруг прямой, проходящей через середины двух параллельных ребер, не лежащих в одной грани.
4. В какую фигуру переходит прямая при осевой симметрии? Ответ обоснуйте.

### **Вариант 3**

1. На биссектрисе внешнего угла С треугольника ABC взята точка М. Доказать, что  $AC + CB < AM + MB$ .
2. В треугольнике точка пересечения медиан и центр описанной окружности симметричны относительно одной из сторон. Найдите медианы треугольника, если радиус описанной окружности равен 6 см.
3. Докажите, что прямая, содержащая биссектрису любого плоского угла, является его осью симметрии.
4. Докажите, что композиция двух отражений в пересекающихся плоскостях является поворотом, а в двух параллельных плоскостях — параллельным переносом.

### **Вариант 4**

1. Дан правильный тетраэдр. Нарисуйте тетраэдр, который получается из данного в результате:
  - а) центральной симметрии относительно середины высоты;
  - б) зеркальной симметрии относительно плоскости, проходящей через середину высоты перпендикулярно к ней;
  - в) поворота на  $60^\circ$  вокруг его высоты.
2. Нарисуйте тела, которые можно получить, вращая круг
3. Нарисуйте тела, которые получаются при вращении: а) куба вокруг ребра; б) куба вокруг диагонали; в) правильного тетраэдра вокруг ребра; г) конуса вокруг прямой, параллельной оси и проходящей вне его.
4. Докажите, что плоскость переходит в параллельную ей плоскость (если не в себя) в результате: а) переноса; б) центральной симметрии.

### **Вариант 5**

1. Нарисуйте фигуру, которая переходит в себя в результате: а) винта; б) зеркального поворота; в) скользящего отражения.
2. Дан правильный тетраэдр. Нарисуйте тетраэдр, который получается из данного в результате поворота на  $90^\circ$  вокруг прямой, соединяющей середины его противоположных ребер. Нарисуйте объединение и пересечение исходного и полученного тетраэдров.
3. Как найти объем и площадь поверхности фигуры, которые получаются при вращении куба вокруг ребра и куба вокруг диагонали?
4. Как разрезать куб на три равные пирамиды.

### ***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы)***

**4 балла** - правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**3 балла** - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**2 балла** - задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**1 балл** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса существенными ошибками в определениях.

**0 баллов** - при полном несоответствии всем критериям и отсутствию ответа.

### ***5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Группы элементарных преобразований» (контролируемая компетенция ПКС-1, ПКС-4):***

***Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС - <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=1211>***

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента. Тестирование проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр). Не менее, чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки. Оценка результатов тестирования производится компьютерной программой, результат выдается немедленно по окончании теста.

1. Какое из высказываний верное?

А. Прямоугольник имеет две оси симметрии, это две его диагонали.

+В. Прямоугольник имеет две оси симметрии, это два серединных перпендикуляра к его сторонам.

С. Прямоугольник имеет четыре оси симметрии.

Д. Все высказывания А, В и С неверные.

2. Любой отрезок имеет осей симметрии:

А. 0

В. 1

+ С. 2

Д. бесконечно много

3. Известно, что при некоторой центральной симметрии точка А переходит в точку С, а В переходит в Д (центр симметрии не принадлежит АВ). Назовите верные высказывания:

А. Длина отрезка АД равна длине отрезка ВС.

+В. Фигура, составленная из отрезков АВ, ВС, СД, АД является параллелограммом.

С. Величина угла АВС равна величине угла СВД.

Д. Длина отрезка АВ равна длине СД.

4. Назовите верные высказывания:

+А. При осевой симметрии два соответственных отрезка параллельны.

В. При центральной симметрии два соответственных луча сонаправлены.

С. Центр поворота, при котором точка А переходит в точку В, лежит на серединном перпендикуляре к отрезку АВ.

Д. Любой пятиугольник не имеет центра симметрии

5. Сторона равностороннего треугольника ABC равна 12см, ВД - медиана. При параллельном переносе на направленный отрезок АД треугольник ABC отобразился на треугольник  $ДВ_1С_1$ . Найдите периметр фигуры  $СКВ_1С_1$ , где К – точка пересечения ВС и  $ДВ_1$ .

- А. 28 см      Б. 24см  
+В. 30см      Г. 36см

6. При параллельном переносе А (-3; 4) переходит в  $A_1$  (1;-1). Найдите координаты точки  $B_1$ , в которую переходит точка В (2;-3) при данном переносе.

- А. (4; -5)      Б. (-2;2)      +В. (6; -8)      Г. (-2; 0)

7. А (-2,4; 3,7),  $A_1$  – симметричная ей точка относительно оси Ох, точка  $A_2$  – симметричная точке  $A_1$  относительно оси Оу. Найдите координаты точки  $A_2$ .

- +А. (2,4; -3,7)      Б. (-2,4; -3,7)  
В. (2,4; 3,7)      Г. правильного ответа нет

8. Какие прямые при центральной симметрии переходят в себя?

- А. Параллельные      Б. Перпендикулярные  
+В. Проходящие через центр симметрии      Г. Таких нет

9. Как расположены относительно друг друга две центрально симметричные прямые?

- А. Совпадают      +Б.Параллельны  
В. Перпендикулярны      Г. Пересекаются в центре симметрии

10. При каком расположении трех различных прямых образованная ими фигура имеет бесконечно много центров симметрии?

- А. Прямые параллельны  
Б. Прямые пересекаются в одной точке  
В. Две прямые параллельны, третья им перпендикулярна  
+Г. Прямые параллельны, и одна из них находится на равных расстояниях от двух других.

11. Какому условию должны удовлетворять два луча, чтобы они были центрально симметричны.

- А. Лежать в одной полуплоскости относительно прямой, проходящей через их начала.  
Б. Лежать на параллельных прямых  
В. Быть сонаправленными  
+Г. Быть противоположно направленными.

12. Какие точки переходят в себя при повороте вокруг некоторой точки на угол  $\beta$ ?

- А.Принадлежащие прямой, проходящей через центр поворота  
Б. Принадлежащие углам с вершиной в центре поворота  
+В. Центр поворота  
Г. Лучи с началом в центре поворота.

13. На какой угол нужно повернуть прямую вокруг точки, не принадлежащей ей, чтобы получить прямую, параллельную данной?

- А.  $90^\circ$       +Б.  $180^\circ$   
В.  $270^\circ$       Г.  $360^\circ$

14. Поворот на какой положительный угол совпадает с поворотом на угол  $\beta$  ( $0^\circ < \beta < 360^\circ$ )?  
+ А.  $360^\circ - \beta$                       Б.  $180^\circ - \beta$   
В.  $180^\circ + \beta$                       Г.  $90^\circ + \beta$

15. Центром симметрии какого порядка является точка пересечения диагоналей произвольного параллелограмма?  
+ А. Второго                      Б. Третьего  
В. Четвертого                      Г. Шестого

16. Какие прямые при осевой симметрии переходят в себя?  
А. Параллельные оси  
Б. Перпендикулярные оси  
+ В. Ось и перпендикулярные ей прямые  
Г. Пересекающие ось под углом  $45^\circ$ .

17. При каком условии прямая при осевой симметрии переходит в параллельную себе прямую?  
А. Совпадает с осью                      + Б. Параллельна оси  
В. Перпендикулярна оси                      Г. Таких прямых нет

18. Сколько осей симметрии имеет правильный пятиугольник?  
А. 0                      + Б. 5  
В. 10                      Г. 20

19. Сколько осей симметрии имеет правильный шестиугольник?  
А. 3                      + Б. 6  
В. 9                      Г. 12

20. Сколько существует параллельных переносов, переводящих луч в сонаправленный ему луч?  
+ А. 1                      Б. 2  
В. 3                      Г. Бесконечно много

***Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:***

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале.

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 89-100 % предложенных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 – 88 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 – 69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 30-49 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 10 – 29% от общего объема заданных тестовых вопросов;

0 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10 % от общего объема заданных тестовых вопросов.



### **5.2.3 *Оценочные материалы для проведения коллоквиума (контролируемая компетенция ПКС-1, ПКС-4)***

Коллоквиум – собеседование преподавателя с обучающимся с целью контроля глубины усвоения теоретического материала, изучения рекомендованной литературы. Коллоквиум – это форма контроля, вид помощи обучающимся и метод стимулирования их самостоятельной работы. Коллоквиум охватывает только раздел или тему изучаемой дисциплины.

#### ***Темы коллоквиума:***

1. Отображение и преобразование множеств.
2. Группа преобразований множества и ее подгруппы.
3. Движения плоскости. Классификация движений плоскости.
4. Группа движений плоскости и ее подгруппы
5. Преобразования подобия. Группа подобия и ее подгруппы.
6. Группы движений.
7. Транзитивность и интранзитивность
8. Аффинные преобразования и их свойства.
9. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.
10. Центральная и осевая симметрия.
11. Скользящая симметрия.
12. Группы самосовмещений геометрических фигур.
13. Группы самосовмещений прямой и окружности.
14. Группа поворотов правильной пирамиды.
15. Группа поворотов правильного тетраэдра.
16. Группа поворотов икосаэдра.
17. Группа поворотов додекаэдра,
18. Группа поворотов куба.
19. Группа поворотов октаэдра.
20. Дробно - линейные преобразования и их свойства.

#### ***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)***

«отличный (высокий) уровень компетенции» (5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (4 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции» (3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировку теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40% задач.

### **5.3. *Оценочные материалы для промежуточной аттестации.***

Целью промежуточной аттестации по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Она предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в

конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний в виде проведения экзамена в 9 семестре.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

**ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН (9 семестр)**  
(контролируемая компетенция ПКС-1, ПКС-4):

1. Отображение множеств
2. Преобразование множеств.
3. Группа преобразований множества.
4. Подгруппы группы преобразования множества.
5. Движения плоскости и их классификация.
6. Группа движений плоскости и ее подгруппы
7. Преобразования подобия.
8. Группа подобия и ее подгруппы.
9. Группы движений.
10. Транзитивность и интранзитивность
11. Аффинные преобразования и их свойства.
12. Группа аффинных преобразований и ее подгруппы.
13. Центральная и осевая симметрия.
14. Скользящая симметрия
15. Группы самосовмещений геометрических фигур.
16. Группы самосовмещений прямой и окружности.
17. Группа поворотов правильной пирамиды.
18. Группа поворотов правильного тетраэдра, икосаэдра.
19. Группа поворотов додекаэдра.
20. Группа поворотов куба и октаэдра.
21. Дробно - линейные преобразования.
22. Свойства дробно-линейных преобразований.

***Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:***

26-30 баллов – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% заданий;

21-25 баллов – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% заданий;

16-20 баллов – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой

предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% заданий;

0-15 баллов – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% заданий.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения.
- *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Группы элементарных преобразований» в 9 семестре является экзамен (приложение 2).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложения 1.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-1 и ПКС-4 представлены в таблице 6.

**Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов обучения</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций</b>
<b>ПКС-1.</b> Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории	<b>Знает :</b> -основные известные научные результаты, соответствующие профилю подготовки; - перспективные научные направления в профильной предметной области; -методы анализа и осуществления сбора информации по заданной тематике.  <b>Уметь:</b> математически корректно ставить задачи, известные	<b>ПКС-1.1.</b> Способен обрабатывать, анализировать и осуществлять сбор информации по заданной тематике.	Типовые оценочные материалы для устного опроса ( <i>раздел 5.1.1</i> ) Оценочные материалы для самостоятельной работы ( <i>раздел 5.1.2</i> ) Оценочные материалы для контрольной работы ( <i>раздел 5.2.1</i> ) Типовые тестовые задания ( <i>раздел 5.2.2</i> ) Оценочные материалы для проведения коллоквиума ( <i>раздел 5.2.3</i> ) Типовые оценочные материалы к

	<p>научные результаты, - планировать цели и устанавливать приоритеты при решении конкретных задач с учетом условий, средств, личностных возможностей, - ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории.</p> <p><b>Владеть</b> - различными формами представления знаний и научных результатов; - методами решения классических задач математики.</p>		экзамену (раздел 5.3)
<p><b>ПКС-4.</b> Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках</p>	<p><b>Знать:</b> Основные методы решения актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы математического моделирования в естественных науках</p> <p><b>Владеть:</b> способами исследования математических моделей в естественных науках.</p>	<p><b>ПКС-4.1.</b> Способен решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2) Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1) Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2) Оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.2.3) Типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.3)</p>

## 7. Учебно – методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования -специалитет по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №16 (зарегистрировано в Минюсте РФ 6 февраля 2018 г. №49943). [https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Spec/010501\\_C\\_3\\_18062021.pdf](https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Spec/010501_C_3_18062021.pdf)

### 7.2.Основная литература

1. Основы моделирования геометрических тел : учебное пособие / В.В. Сагадеев [и др.].. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-7882-2038-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80240.html>

2. Реброва, И. Ю. Геометрические преобразования: элементы проективной геометрии : учебно-методическое пособие / И. Ю. Реброва, Д. Э. Ребров. — Тула : ТГПУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-6045159-1-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167139>
3. Уткина, Т.И. Геометрия: Векторное пространство. Геометрия плоскости и пространства. Геометрические преобразования и построения : учебно-методическое пособие / Т.И. Уткина, А.А. Уткин. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-9765-3944-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110579>
4. Шабашова, О. В. Элементарная математика: стереометрия : учебно-методическое пособие / О. В. Шабашова ; научный редактор Т. И. Уткина. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2020. — 118 с. — ISBN 978-5-9765-4426-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142306>

### 7.3. Дополнительная литература

1. Абремский Б.А. Преобразования евклидовой плоскости в упражнениях [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Абремский Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Соликамск: Соликамский государственный педагогический институт, 2011.— 346 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47888.html>.
2. Болодурин, В.С. Практикум по геометрическим преобразованиям : учебное пособие / В.С. Болодурин, А.Д. Сафарова. — Оренбург : ОГПУ, 2015. — 72 с. — ISBN 978-5-85859-614-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73579>
3. Горячкина А.Ю. Геометрические построения плоских фигур [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячкина А.Ю., Горюнова И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30898.html>.
4. Денисова Н.С. Геометрия треугольника, тетраэдра, симплекса [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Денисова Н.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2016.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72488.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Компьютерная геометрия [Электронный ресурс]: практикум/ А.О. Иванов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 489 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62814.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Лелон-Ферран Ж. Основания геометрии. М.: Мир, 1989. —312 с.
7. Моденов П.С., Пархоменко А.С. Геометрические преобразования. М.: Изд-во Московского университета, 1961г.-223с.
8. Основы геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.С. Борсяков — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47435>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Основы построения двух- и трехмерных геометрических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Сагадеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань:

- Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62221.html>.
10. Попов Ю.И. Основания геометрии [Электронный ресурс]: лекции/ Попов Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23896> — ЭБС «IPRbooks»
  11. Судибор Г.П. Элементы аналитической геометрии и геометрических преобразований. Минск: Вышэйшая школа, 1981г.-160с.
  12. Шеремет Г.Г. Геометрические преобразования и фрактальная геометрия [Электронный ресурс]: учебник/ Шеремет Г.Г.— Электрон. текстовые данные.— Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32031.html>.

#### 7.4. Периодические издания

1. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
2. Известия РАН. Серия математическая
3. Успехи математических наук.

#### 7.5. Интернет – ресурсы

При изучении дисциплины «Группы элементарных преобразований» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– общие информационные, справочные и поисковые:

4. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>
6. Библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

#### *Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ*

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	<b>Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)</b>	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ
2.	<b>База данных Science Index (РИНЦ)</b>	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ.  Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях

		цитировании из более 4500 российских журналов.		ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
3.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

9.	<b>Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье</b>	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	Доступ по IP- адресам КБГУ
10.	<b>Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина</b>	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prilib.ru">http://www.prilib.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115,214)

Кроме того обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

1. Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.
2. Математическая интернет-библиотека URL: <https://math.ru/lib/cat/>

Для эффективного усвоения дисциплины, помимо учебного материала, студентам необходимо пользоваться данными всемирной сети Интернет, такими сайтами, как:

3. Математическая энциклопедия- PlanetMath.Org
4. Глоссарий по математике [http://www.glossary.ru/cgi-in/gl\\_sch2.cgi?RMgylsgyoqg](http://www.glossary.ru/cgi-in/gl_sch2.cgi?RMgylsgyoqg)
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
6. Образовательный математический сайт URL: <http://www.exponenta.ru>

#### **7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий и видов самостоятельной работы**

Учебная работа по дисциплине «Группы элементарных преобразований» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану программе специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика».

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Группы элементарных преобразований» для обучающихся***

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы; выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.



В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные ручки и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся.

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- внедрение компьютеризированного тестирования;

- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую, информационно-обучающую, ориентирующую и стимулирующую, воспитывающую, исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования, виртуальные лекции, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернет.

Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную, дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к экзамену***

Экзамен в 9-м семестре является формой контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу. На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: теоретические вопросы и задачи. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии.

На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут. При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

***Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует знания основного (программного) материала, допускает неточности при ответе на поставленные вопросы.

***Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, нарушена последовательность изложения материала

***Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов*** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

*лицензионное программное обеспечение:*

- программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ);

- программное обеспечение для работы с PDF-документами. ABBYY FineReader 15 Business.

- программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12

- офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный

*свободно распространяемые программы:*

- Web Browser – Firefox;
- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- 7zip - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader– программа для чтения PDF файлов;
- DjvuReader – приложения для распознавания, конспектирования и работы с Djvu файлами.

### **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

## ЛИСТ

### изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

«Группы элементарных преобразований» по программе специалитета 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика»

на \_\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень выносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /М.С. Нирова/ \_\_\_\_\_

подпись

расшифровка подписи

дата

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2.	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5б.	от 1 до 5б.	от 1 до 5б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
3.	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 10б.	от 0 до 3б.	от 0 до 3б.	от 0 до 4б.
	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 15б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.
	коллоквиум	от 0 до 15б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5б.
4.	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23 баллов	до 23 баллов	до 24 баллов
5.	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36б.	не менее 12б.	не менее 12б.	не менее 12б.
6.	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70б. (51-69 б.)	менее 23б.	менее 23б.	менее 24б.
7.	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70б.	не менее 23б.	не менее 23б.	не менее 24б.

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
<b>9</b>	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

**Промежуточная аттестация**

**9 семестр-экзамен**

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
<b>9</b>	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос, не сделал пример. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, а пример сделан не верно. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Пример сделан верно. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй, и пример сделан правильно. Или же студент на оба вопроса ответил верно, а в задаче,



	только на один вопрос, а пример сделан неправильно.	частично ответил на оба вопроса, а пример не сделан. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. В решении примера есть грубая ошибка, которая повлияла на ответ, вследствие чего пример сделан не верно	рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопросы частично ответил на второй, и в примере есть недочеты, которые не повлияли на ответ. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос. В примере есть неточности, которые не повлияли на ответ.	есть неточности, которые не повлияли на ответ.
--	---	--	--	--