

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан

физико-математического  
факультета

Н.Б. Федорова

«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА В ГЕОМЕТРИИ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
**бакалавриат**

Направление подготовки **44.03.05 Педагогическое образование**  
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки **Математика и физика**

Форма обучения **очная**

Срок освоения ОПОП **нормативный срок освоения 5 лет**

Факультет **физико-математический**

Кафедра **математики и МПМД**

Рязань, 2019

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Комплексные числа в геометрии», установленных ФГОС ВО, в процессе изучения геометрии являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б1.В.ДВ.16.2. «Комплексные числа в геометрии»** относится к вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- *Математика (алгебра, геометрия, алгебра и начала анализа) в объёме школьной программы.*
- *Геометрия.*
- *Алгебра.*
- *Математический анализ.*

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- *Методика решения математических олимпиадных задач.*

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине , соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

| № п/п | Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)   | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны  |   |   |
|-------|--------------------------|---|--|---|---|
|       |                          |   | Знать  | Уметь   | Владеть   |
| 1.    | ОК-3                     | Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве      | Основы правильной организации самостоятельной деятельности.<br>Основы организации основных видов работы с учащимися.<br>Основы грамотной речи. | Самостоятельно математически корректно ставить задачи.<br>Пользоваться научной литературой. Уметь четко формулировать свои мысли.                         | Навыками самостоятельного решения поставленных задач. Навыками конструктивного мышления. навыками организации учебной деятельности. |
| 2.    | ОК-6                     | Способность к самоорганизации и самообразованию   | Основы теоретических сведений в области геометрии. Основы логики. Основные математические понятия.   | Излагать основные положения и утверждения аналитической геометрии.<br>Переформулировать задачу. Использовать аппарат векторной алгебры для решения задач. | Навыками решения задач векторным методом.<br>Навыками грамотной математической речи.<br>Навыками логического мышления.              |
| 3.    | ОПК-1                    | Готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности | Корректные постановки классических задач аналитической геометрии, основные понятия векторной алгебры, основные понятия и основные              | доказывать математические утверждения, на основе анализа увидеть и корректно сформулировать полученный результат,   | Навыками решения основных типов задач геометрии. Способностью к обобщению. Навыками критической переработки литературы.             |

|    |       |   |   |   |  |
|----|-------|---|---|---|--|
|    |       |   | теоремы школьной геометрии.   | самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата   |  |
| 4. | ОПК-5 | Владение основами профессиональной этики и речевой культуры   | Основы педагогики психологии и методики преподавания математики. Основные принципы работы с научной литературой. Основные принципы построения школьных учебников по математике. | Грамотно пользоваться языком векторной алгебры. Читать литературу. Дополнять доказательства теорем из учебников более полными.  | Основными навыками позитивного общения. Навыками обращения с чертежными инструментами. Навыками организационной деятельности.                                      |
| 5. | ПК-1  | Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов                                | Основные факты истории математики. Основные принципы построения геометрии. Структуру и содержание школьных учебников по математике.   | Осуществлять педагогическую деятельность преподавателя математики. Увлекать учеников математикой. Занимать детей полезной деятельностью.                              | Навыками ведения педагогической деятельности преподавателя математики. Основными навыками педагогического мастерства. Навыками грамотной устной и письменной речи. |
| 6. | ПК-7  | Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности | Основы организации и виды работы с учащимися. Основные понятия классических разделов математики. Основы логики.   | Использовать основные математические результаты для решения более сложных задач. Уметь работать с научной литературой. Уметь логически правильно строить рассуждения. | Методами творческой работы с ученическим коллективом. Интуицией. Основами педагогических знаний.   |
| 7. | ПК-1  | Владение основными понятиями классических разделов  | Основные направления развития науки.  | Проводить математические  | Математической терминологией, методами   |

|    |       |   |  |   |  |
|----|-------|---|--|---|--|
|    |       | математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач  | Основания математики. Основные сведения из других естественных наук.   | доказательства, решать типовые задачи. Анализировать школьные учебники.                             | математических рассуждений, способами решения типовых задач.   |
| 8. | ПВК-2 | Способность проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно представлять математические знания в устной форме. | Основные учебники по курсу математики в школе. Основные сведения о комплексных числах. Основные сведения из истории создания комплексного числа. | Аргументировано обосновывать утверждения. Грамотно и четко излагать мысли. Правильно делать выводы. | Навыками представления математических знаний в устной форме. Грамотной устной речью. Грамотной письменной речью. |

## 2.5 Карта компетенций дисциплины

| <b>КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   |   |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|
| <b>НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: «Комплексные числа в геометрии»</b>                   |   |  |  |  |  |
| <b>Цель дисциплины</b>  | <i>Целями освоения учебной дисциплины являются</i> формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения комплексных чисел в геометрии |  |  |  |  |
|   | Научить ориентироваться в задачах элементарной математики   | Научить методам доказательств математических утверждений | Научить решать стандартные задачи по элементарной математике | Определять круг задач, решения которых может быть выполнено данными методами | Проводить самостоятельные решения различных задач с практическим содержанием |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие |   |  |  |  |  |
| <b>Общекультурные компетенции</b>   |   |  |  |  |  |
| <b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>  | <b>Перечень компонентов</b>   | <b>Технологии</b>  | <b>Форма оценочного</b>                                      | <b>Уровни освоения компетенций</b>   |  |

|   |  |  |   | формирования   | средства   |  |
|---|--|--|---|--|--|--|
| ИНДЕКС                                  | ФОРМУЛИРОВКА   |  |   |  |  |  |
| ОК-3                                    | Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве | Знать: основы правильной организации самостоятельной деятельности.<br>Основа организации основных видов работы с учащимися.<br>Основа грамотной речи.<br>Уметь; самостоятельно математически корректно ставить задачи. Пользоваться научной литературой. Четко формулировать свои мысли.<br>Владеть: навыками самостоятельного решения поставленных задач. Навыками конструктивного мышления. Навыками организации учебной деятельности. | Путем чтения лекций, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ.   | Устная беседа по определениям и понятиям.<br>Индивидуальное задание. Проверочная работа.<br>Зачет. | <b>Пороговый</b><br>Знает основные методы обоснования математических утверждений, алгоритмы решения типовых задач.<br>Способен точно сформулировать теорему, привести примеры<br><b>Повышенный</b><br>Способен самостоятельно привести схему доказательств и найти область применимости теорем<br>Владеет основами логического мышления. |  |
| ОК-6                                    | Способность к самоорганизации и самообразованию  | Знать: основы теоретических сведений в области геометрии.<br>Основа логики. Основные математические понятия<br>Уметь: излагать основные положения и утверждения аналитической геометрии.<br>Переформулировать задачу.<br>Использовать аппарат векторной алгебры для решения задач.<br>Владеть: навыками решения задач векторным методом. Навыками грамотной математической речи. Навыками логического мышления.                          | Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ. | Устная беседа по определениям и понятиям.<br>Индивидуальное задание. Проверочная работа.<br>Зачет. | <b>Пороговый</b><br>Знает основы организации и виды самостоятельной работы.<br>Способен четко сформулировать проблему, наметить план и предложить способы её решения<br><b>Повышенный</b><br>Способен самостоятельно решить проблему<br>Владеет навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.     |  |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |  |  |   |  |  |  |
| <b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>                      | <b>Перечень компонентов</b>  | <b>Технологии формирования</b>   | <b>Форма оценочного средства</b>  | <b>Уровни освоения компетенций</b>   |  |  |

| ИНДЕКС | ФОРМУЛИРОВКА   |  |  |   |  |
|--------|--|--|--|---|--|
| ОПК-1  | <p>Готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности</p> | <p>Знать: корректные постановки классических задач аналитической геометрии, основные понятия векторной алгебры, основные понятия и основные теоремы школьной геометрии.<br/>Уметь: доказывать математические утверждения, на основе анализа увидеть и корректно сформулировать полученный результат, самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата<br/>Владеть : Навыками решения основных типов задач геометрии. Способностью к обобщению. Навыками критической переработки литературы.</p> | <p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ.</p> | <p>Устная беседа по определениям и понятиям.<br/>Индивидуальное задание. Проверочная работа.<br/>Зачет.</p> | <p><b>Пороговый</b><br/>Знает степень значимости профессии учителя математики. Способен чётко сформулировать проблему, предложить способы её решения<br/><b>Повышенный</b><br/>Способен самостоятельно решить проблему<br/>Владеет навыками проведения учебно-образовательной деятельности с учащимися.</p>                                    |
| ОПК-5  | <p>Владение основами профессиональной этики и речевой культуры</p>   | <p>Знать: основы педагогики психологии и методики преподавания математики. Основные принципы работы с научной литературой. Основные принципы построения школьных учебников по математике.<br/>Уметь: грамотно пользоваться языком векторной алгебры. Читать литературу. Дополнять доказательства теорем из учебников более полными.<br/>Владеть: основными навыками позитивного общения. Навыками обращения с чертежными инструментами. Навыками организационной деятельности.</p>                           | <p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях.</p>  | <p>Устная беседа по определениям и понятиям.<br/>Индивидуальное задание. Проверочная работа.<br/>Зачет.</p> | <p><b>Пороговый</b><br/>Знает основы профессиональной этики и речевой культуры. Способен работать с коллективом учащихся и коллег.<br/><b>Повышенный</b><br/>Способен быть авторитетным преподавателем для учащихся и пользоваться уважением среди коллег<br/>Владеет математической терминологией и навыками педагогической деятельности.</p> |

**Профессиональные компетенции**

| КОМПЕТЕНЦИИ |   | Перечень компонентов  | Технологии формирования  | Форма оценочного средства   |   |
|-------------|---|---|--|---|---|
| ИНДЕКС      | ФОРМУЛИРОВКА  |   |  |   |   |
| ПК-1        | Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов                                | <p>Знать: основные факты истории математики. Основные принципы построения геометрии. Структуру и содержание школьных учебников по математике.</p> <p>Уметь: осуществлять педагогическую деятельность преподавателя математики. Увлекать учеников математикой. Занимать детей полезной деятельностью.</p> <p>Владеть: навыками ведения педагогической деятельности преподавателя математики. Основными навыками педагогического мастерства. Навыками грамотной устной и письменной речи.</p> | <p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ.</p> | <p>Устная беседа по определениям и понятиям. Индивидуальное задание. Проверочная работа. Зачет.</p> | <p><b>Пороговый</b><br/>Знает основы математических наук, методы логически грамотного рассуждения . Способен точно сформулировать теорему, привести примеры</p> <p><b>Повышенный</b><br/>Способен самостоятельно привести схему доказательств и ,пользоваться методами математического моделирования, , пользоваться численными методами решения математических задач Владеет навыками ведения дискуссии, строгой аргументации утверждений.</p> |
| ПК-7        | Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности | <p>Знать: основы организации и виды работы с учащимися. Основные понятия классических разделов математики. Основы логики.</p> <p>Уметь: использовать основные математические результаты для решения более сложных задач. Уметь работать с научной литературой. Уметь логически правильно строить рассуждения.</p> <p>Владеть: методами творческой работы с ученическим коллективом. Интуицией. Основами педагогических знаний</p>   | <p>Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ.</p> | <p>Устная беседа по определениям и понятиям. Индивидуальное задание. Проверочная работа. Зачет.</p> | <p><b>Пороговый</b><br/>Знает основы организации и виды работы с учащимися. Способен точно сформулировать теорему, привести примеры, анализировать проблемы естествознания</p> <p><b>Повышенный</b><br/>Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, пользоваться методами математического и алгоритмического моделирования при анализе проблем естествознания</p>                                       |



|       |   |  |   |  |   |
|-------|---|--|---|--|---|
|       |   |  |   |  | Владеет методами творческой работы с ученическим коллективом.   |
| ПВК-1 | Владение основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач | Знать: основные направления развития науки. Основания математики. Основные сведения из других естественных наук.<br>Уметь: проводить математические доказательства, решать типовые задачи. Анализировать школьные учебники<br>Владеть: математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач  | Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ. | Устная беседа по определениям и понятиям.<br>Индивидуальное задание. Проверочная работа.<br>Зачет. | <b>Пороговый</b><br>Способен точно сформулировать теорему, привести примеры, способен, к самостоятельной научной деятельности<br><b>Повышенный</b><br>Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности |
| ПВК-2 | Способность проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно представлять математические знания в устной форме.             | Знать: Основные учебники по курсу математики в школе. Основные сведения о комплексных числах. Основные сведения из истории создания комплексного числа.<br>Уметь: аргументировано обосновывать утверждения. Грамотно и четко излагать мысли. Правильно делать выводы.<br>Владеть: навыками представления математических знаний в устной форме. Грамотной устной речью. Грамотной письменной речью. | Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ. | Устная беседа по определениям и понятиям.<br>Индивидуальное задание. Проверочная работа.<br>Зачет. | <b>Пороговый</b><br>Способен точно сформулировать теорему, привести примеры, способен, к самостоятельной научной деятельности<br><b>Повышенный</b><br>Способен самостоятельно привести схему доказательств и область применимости теорем, к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности |

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы   | Всего часов | Семестры   |            |
|--|-------------|------------|------------|
|  |             | № 9        | часов      |
| 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | <b>45</b>   | <b>45</b>  |            |
| В том числе:   |             |            |            |
| Лекции (Л)   | 15          | 15         |            |
| Практические занятия (ПЗ), семинары (С)  | 30          | 30         |            |
| Лабораторные работы (ЛР)   | -           | -          |            |
| 2. Самостоятельная работа студента (всего)   | <b>63</b>   | <b>63</b>  |            |
| В том числе  |             |            |            |
| <i>СРС в семестре</i>  | <i>63</i>   | <i>63</i>  |            |
| Курсовая работа  | КП          | -          | -          |
|  | КР          | -          | -          |
| Другие виды СРС  |             |            |            |
| Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию                             | 30          | 30         |            |
| Выполнение индивидуальных домашних заданий   | 9           | 9          |            |
| Изучение литературы по теме  | 6           | 6          |            |
| Подготовка к проверочной работе  | 9           | 9          |            |
| Подготовка к зачету  | 9           | 9          |            |
|  |             |            |            |
| <i>СРС в период сессии</i>   | <i>-</i>    | <i>-</i>   |            |
| Вид промежуточной аттестации   | зачет (З)   | +          | +          |
|  | экзамен (Э) | -          | -          |
|  |             |            |            |
| ИТОГО: общая трудоемкость  | часов       | <b>108</b> | <b>108</b> |
|  | зач. ед.    | <b>3</b>   | <b>3</b>   |

### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.1. Содержание разделов дисциплины

| № семестра | № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела в дидактических единицах   |
|------------|-----------|--|---|
| 9          | 1         | Комплексные числа и движения евклидовой плоскости. Общая теория линий второго порядка. | Мнимые точки плоскости.<br>Пересечение линии второго порядка и прямой.<br>Асимптотические направления.<br>Диаметры и центры линий второго порядка.<br>Главные направления и главные диаметры.<br>Классификация линий второго порядка.<br>Комплексные числа и движения евклидовой плоскости. |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 2 | Линии второго порядка на проективной плоскости.   | Мнимые точки на проективной плоскости.<br>Проективная классификация линий второго порядка.<br>Полус и поляра.<br>Овальная линия второго порядка.<br>Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой.<br>Евклидова геометрия с проективной точки зрения.  |
| 3 | Модель плоскости Лобачевского на сфере мнимого радиуса в псевдоевклидовом пространстве. | Евклидово и псевдоевклидово векторные пространства.<br>Евклидово пространство.<br>Псевдоевклидово пространство.<br>Модель плоскости Лобачевского на сфере мнимого радиуса.<br>Вывод основных формул тригонометрии Лобачевского на сфере мнимого радиуса.<br>Задачи, связанные с треугольником на плоскости Лобачевского. |

## 2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № семестра | № раздела | Наименование раздела дисциплины  | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |          |           |           |           | Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)                        |
|------------|-----------|--|---|----------|-----------|-----------|-----------|---|
|            |           |  | Л   | ЛР       | ПЗ        | СРС       | всего     |   |
| 9          | <b>1</b>  | <b>Общая теория линий второго порядка. Комплексные числа и движения евклидовой плоскости</b>           | <b>5</b>  | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>21</b> | <b>36</b> |   |
|            | 1.1       | Мнимые точки плоскости.<br>Пересечение линии второго порядка с прямой.<br>Асимптотические направления. | 2   |          | 2         | 7         | 11        | Устная беседа по определениям и понятиям.<br>(1неделя)                              |
|            | 1.2       | Диаметры и центры линий второго порядка. Главные направления и главные диаметры.                       | 2   | -        | 4         | 7         | 13        | Устная беседа по определениям и понятиям.<br>Индивидуальное задание.<br>(2-3недели) |
|            | 1.3       | Классификация линий второго порядка. Комплексные числа и движения евклидовой плоскости                 | 1   | -        | 4         | 7         | 12        | Устная беседа по определениям и понятиям.<br>Проверочная работа.<br>(4-5недели)     |
|            | <b>2</b>  | <b>Линии второго порядка на проективной плоскости.</b>   | <b>5</b>  | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>21</b> | <b>36</b> |   |
|            | 2.1       | Мнимые точки на проективной плоскости. Проективная классификация линий второго                         | 1   | -        | 3         | 5         | 7         | Устная беседа по определениям и понятиям. (6  |

|     |   |          |   |           |           |           |   |
|-----|---|----------|---|-----------|-----------|-----------|---|
|     | порядка.  |          |   |           |           |           | <i>неделя)</i>  |
| 2.2 | Полнос и поляр. Овальная линия второго порядка.   | 1        | - | 3         | 5         | 7         | Устная беседа по определениям и понятиям. (7-8 неделя)  |
| 2.3 | Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой.  | 1        | - | 2         | 5         | 5         | Устная беседа по определениям и понятиям. Индивидуальное задание. Проверочная работа. (9-10 неделя)   |
| 2.4 | Евклидова геометрия с проективной точки зрения.   | 2        | - | 2         | 6         | 6         | Устная беседа по определениям и понятиям. Проверочная работа. (11 неделя)   |
| 3.  | <b>Модель плоскости Лобачевского на сфере мнимого радиуса в псевдоевклидовом пространстве.</b>  | <b>5</b> |   | <b>10</b> | <b>21</b> | <b>36</b> |   |
| 3.1 | Евклидово и псевдоевклидово векторные пространства.   | 1        |   | 3         | 5         | 9         | Устная беседа по определениям и понятиям.. (12 неделя)  |
| 3.2 | Евклидово пространство. Псевдоевклидово пространство  | 1        |   | 3         | 5         | 9         | Устная беседа по определениям и понятиям.. (13 неделя)  |
| 3.3 | Модель плоскости Лобачевского на сфере мнимого радиуса.   | 1        |   | 2         | 6         | 9         | Устная беседа по определениям и понятиям. Индивидуальное задание. (14 неделя)   |
| 3.4 | Вывод основных формул тригонометрии плоскости Лобачевского на сфере мнимого радиуса. Задачи, связанные с треугольником на плоскости Лобачевского. | 2        |   | 2         | 5         | 9         | Устная беседа по определениям и понятиям. Устная беседа по определениям и понятиям. Индивидуальное задание. Проверочная работа. Проверочная работа. (15 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | неделя) |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|

2.3 Лабораторный практикум *не предусмотрен.*

2.4. Примерная тематика курсовых работ

*Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.*

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

| № семестра   | № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Виды СРС   | Всего часов |   |  |   |
|--|-----------|---|--|-------------|---|--|---|
| 9  | 1         | Комплексные числа и движения евклидовой плоскости. Общая теория линий второго порядка.  | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №1  | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №2  | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №3  | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №4  | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №5  | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Выполнение индивидуальных домашних заданий.                  | 3           |   |  |   |
|  |           |   | Изучение литературы по теме.                                 | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Подготовка к проверочной работе.                             | 3           |   |  |   |
|  |           |   | Подготовка к зачету.   | 3           |   |  |   |
|  |           |   | 9  | 2           | Линии второго порядка на проективной плоскости. | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №6  | 2 |
|  |           |   |  |             |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №7  | 2 |
|  |           |   |  |             |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №8  | 2 |
|  |           |   |  |             |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №9  | 2 |
| Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №10 | 2         |   |  |             |   |  |   |
| Выполнение индивидуальных домашних заданий.                  | 3         |   |  |             |   |  |   |
| Изучение литературы по теме.                                 | 2         |   |  |             |   |  |   |
| Подготовка проверочной работе.                               | 3         |   |  |             |   |  |   |
| Подготовка к зачету.   | 3         |   |  |             |   |  |   |
| 9  | 3         | Модель плоскости Лобачевского на сфере мнимого радиуса в псевдоевклидовом пространстве. |  |             |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №11 | 2 |
|  |           |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №12 | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №13 | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №13 | 2           |   |  |   |
|  |           |   | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №13 | 2           |   |  |   |

|                         |  |  |           |
|-------------------------|--|--|-----------|
|                         |  | семинарскому занятию №14                                     |           |
|                         |  | Выполнение заданий при подготовке к семинарскому занятию №15 | 2         |
|                         |  | Выполнение индивидуальных домашних заданий.                  | 3         |
|                         |  | Изучение литературы по теме.                                 | 2         |
|                         |  | Подготовка проверочной работе.                               | 3         |
|                         |  | Подготовка к зачету.   | 3         |
| <b>ИТОГО в семестре</b> |  |  | <b>63</b> |

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) подготовку к практическим занятиям,
- 2) выполнение домашних заданий,
- 3) выполнение домашних контрольных работ,
- 4) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 5) подготовку к зачету.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей проверочной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

3.2. График работы студента  
Семестр № 9

| Форма<br>оценочного<br>средства    | Условное<br>обозначе<br>ние | Номер недели |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
|                                    |                             | 1            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Проверочная работа                 | Пр                          |              |   |   |   | + |   |   |   |   |    | +  |    |    |    | +  |
| Индивидуальные<br>домашние задания | ИДЗ                         |              |   | + |   |   |   |   |   |   | +  |    |    |    |    | +  |
| Устная беседа по<br>определениям   | УБ                          | +            | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  |

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1. Контрольные работы. *Не предусмотрены.*

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.

*Рейтинговая система не используется.*

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

##### 5.1 Основная литература:

| № п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год  | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров |            |
|-------|---|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
|       |   |                                    |         | В библиотеке           | На кафедре |
| 1     | 2   | 3                                  | 4       | 5                      | 6          |
| 1.    | Минькова, Р. М. Функции комплексного переменного в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. М. Минькова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 57 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275814">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275814</a> (дата обращения: 29.08.2019) | 1-3                                | 9       | ЭБС                    |            |
| 2.    | Пантелеев, А. В. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова. – СПб. : Лань, 2015. - 447 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=67463">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=67463</a> (дата обращения: 29.08.2019)                            | 1-3                                | 9       | ЭБС                    |            |

##### 5.2 Дополнительная литература:

| № п/п | Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год   | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров |            |
|-------|--|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
|       |  |                                    |         | В библиотеке           | На кафедре |
| 1     | 2  | 3                                  | 4       | 5                      | 6          |
| 1.    | Атанасян, Л. С. Геометрия Лобачевского [Электронный ресурс] / Л. С. Атанасян. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 467 с. : ил. - Библиогр.: с. 455. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363305">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363305</a> (дата обращения: 29.08.2019) | 1-3                                | 9       | ЭБС                    |            |
| 2.    | Ефимов, Н.В. Высшая геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Ефимов. - 7-е изд. - М. : Физматлит, 2004. - 584 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=7550">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=7550</a>  | 1-3                                | 9       | ЭБС                    |            |



|    |  |     |   |     |  |
|----|--|-----|---|-----|--|
|    | 1 (дата обращения: 29.08.2019)   |     |   |     |  |
| 3. | Сизый, С. В. Лекции по дифференциальной геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Сизый. - М. : Физматлит, 2007. - 376 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=6932">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=6932</a> 8 (дата обращения: 29.08.2019) | 1-3 | 9 | ЭБС |  |

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 29.08.2019).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 29.08.2019).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.08.2019).
2. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2019).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2019).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2019).
5. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.08.2019).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий: стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций – видеопроектор, ноутбук, экран; стандартно оборудованные аудитории для проведения практических занятий, как в традиционной, так и в интерактивной форме – ноутбук, проектор, экран или компьютерный класс.

6.2 Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: ноутбуки или компьютерный класс. В компьютерном классе должны быть установлены средства *MS Office: Word, Power Point*.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствует*.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (*Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО*).

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий                       | Организация деятельности студента   |
|---|---|
| Лекция                                    | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия                      | Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.   |
| Контрольная работа/индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение достаточного количества типовых задач по данному разделу и др.   |
| Подготовка к зачету                       | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на типовые задания, решенные на занятиях, рекомендуемую литературу и др.   |

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Использование электронной почты для индивидуальной работы со студентами.
3. Консультирование студентов с помощью электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО)

11. Иные сведения

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### *Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (9 семестр)*

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)                       | Код контролируемой компетенции (или её части)            | Наименование оценочного средства |
|-------|---|--|----------------------------------|
| 1.    | Общая теория линий второго порядка. Комплексные числа и движения евклидовой плоскости   | ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-7, ПК-8, ПВК-1, ПВК-2 | Зачёт                            |
| 2     | Линии второго порядка на проективной плоскости.   |  |                                  |
| 3     | Модель плоскости Лобачевского на сфере мнимого радиуса в псевдоевклидовом пространстве. |  |                                  |

#### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Индекс компетенции | Содержание компетенции   | Элементы компетенции   | Индекс элемента |
|--------------------|--|--|-----------------|
| ОК- 3              | Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве | знать  |                 |
|                    |  | Основы правильной организации самостоятельной деятельности. Основы организации основных видов работы с учащимися. Основы грамотной речи. | ОК3 31          |
|                    |  | уметь  |                 |
|                    |  | Самостоятельно математически корректно ставить задачи. Пользоваться научной литературой. Уметь четко формулировать свои мысли.           | ОК3 32          |
|                    |  | владеть  | ОК3 У1          |
|                    |  | Навыками самостоятельного решения поставленных задач. Навыками конструктивного мышления. навыками организации учебной деятельности.      | ОК3 У2          |
| ОК-6               | Способность к самоорганизации и самообразованию  | знать  |                 |
|                    |  | Основы теоретических сведений в области геометрии. Основы  | ОК6 31          |

|       |   |   |         |
|-------|---|---|---------|
|       |   | логики. Основные математические понятия   |         |
|       |   | уметь   |         |
|       |   | Излагать основные положения и утверждения аналитической геометрии. Переформулировать задачу. Использовать аппарат векторной алгебры для решения задач.                          | ОК6 У1  |
|       |   | владеть   |         |
|       |   | Навыками решения задач векторным методом. Навыками грамотной математической речи. Навыками логического мышления.  | ОК6 У3  |
|       |   |   |         |
|       |   |   | ОК6 В1  |
| ОПК-1 | Готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности | знать   |         |
|       |   | Корректные постановки классических задач аналитической геометрии, основные понятия векторной алгебры, основные понятия и основные теоремы школьной геометрии.                   | ОК6 У2  |
|       |   | уметь   |         |
|       |   | доказывать математические утверждения, на основе анализа увидеть и корректно сформулировать полученный результат, самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата | ОПК1 У1 |
|       |   | владеть   |         |
|       |   | Навыками решения основных типов задач аналитической геометрии. Способностью к обобщению. Навыками критической переработки литературы.   | ОПК1 В1 |
| ОПК-5 | Владение основами профессиональной этики и речевой культуры   | знать   |         |
|       |   | Основы педагогики психологии и методики преподавания математики. Основные принципы работы с научной литературой. Основные принципы построения школьных учебников по математике. | ОПК5 31 |
|       |   | уметь   |         |
|       |   | Грамотно пользоваться языком  | ОПК5 У1 |

|      |   |  |         |
|------|---|--|---------|
|      |   | векторной алгебры. Читать литературу. Дополнять доказательства теорем из учебников более полными   |         |
|      |   | владеть  |         |
|      |   | Основными навыками позитивного общения. Навыками обращения с чертежными инструментами. Навыками организационной деятельности.  | ОПК5 В1 |
|      |   |  |         |
| ПК-1 | Готовность реализовывать образовательные программы по предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов                                | знать  |         |
|      |   | Основные факты истории математики. Основные принципы построения геометрии. Структуру и содержание школьных учебников по математике.                                  | ПК1 31  |
|      |   |  | ПК1 32  |
|      |   | уметь  |         |
|      |   | Осуществлять педагогическую деятельность преподавателя математики. Увлекать учеников математикой. Занимать детей полезной деятельностью.                             | ПК1 У1  |
|      |   | владеть  |         |
|      |   | Навыками ведения педагогической деятельности преподавателя математики. Основными навыками педагогического мастерства. Навыками грамотной устной и письменной речи.   | ПК1В1   |
| ПК-7 | Способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности | знать  |         |
|      |   | знать<br>Основы организации и виды работы с учащимися. Основные понятия классических разделов математики. Основы логики.   | ПК7 31  |
|      |   | уметь  |         |
|      |   | Использовать основные математические результаты для решения более сложных задач. Уметь работать с научной литературой. Уметь логически правильно строить рассуждения | ПК7 У1  |
|      |   | владеть  |         |
|      |   | Методами творческой работы с ученическим коллективом. Интуицией. Основами  | ПК7 В1  |

|       |  |  |         |
|-------|--|--|---------|
|       |  | педагогических знаний  |         |
| ПВК-1 | Владение основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач  | знать  |         |
|       |  | Основные направления развития науки. Основания математики. Основные сведения из других естественных наук.  | ПВК1 31 |
|       |  | уметь  |         |
|       |  | Проводить математические доказательства, решать типовые задачи. Анализировать школьные учебники.   | ПВК1 У1 |
|       |  | владеть  |         |
|       |  | Математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач.  | ПВК1 В1 |
|       |  |  | ПВК1 В2 |
| ПВК-2 | Владение основными понятиями классических разделов математики, математической терминологией, методами математических рассуждений, способами решения типовых задач<br>Способность проводить логические рассуждения, аргументировано обосновывать утверждения и корректно представлять математические знания в устной форме. | знать  |         |
|       |  | Основные учебники по курсу математики в школе. Основные сведения о комплексных числах. Основные сведения из истории создания комплексного числа. |         |
|       |  | уметь  | ПВК2 31 |
|       |  | Аргументировано обосновывать утверждения. Грамотно и четко излагать мысли. Правильно делать выводы.  |         |
|       |  |  | ПВК2 У1 |
|       |  | владеть  | ПВК2 У2 |
|       |  | Навыками представления математических знаний в устной форме. Грамотной устной речью. Грамотной письменной речью.                                 | ПВК2 В1 |

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ 9 СЕМЕСТР)**

| <b>№</b> | <b>Содержание оценочного средства</b>  | <b>Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов</b> |
|----------|--|--|
| 1        | Евклидова геометрия с проективной точки зрения.  | ОК-3 31, 32, У1, У2, В1                              |
| 2        | Мнимые точки плоскости. Общее уравнение линии второго порядка. Инварианты линии второго порядка.     | ОК-6 31, У1, У2, У3, В1                              |
| 3        | Асимптотические направления линии второго порядка.   | ОПК-1 31, У1, В1                                     |
| 4        | Диаметры и центры линии второго порядка.   | ПК-1 31, 32, У1, В1                                  |
| 5        | Главные диаметры и главные направления линий второго порядка.  | ПК-7 31, У1, В1                                      |
| 6        | Классификация линий второго порядка.   | ПВК-1 31, У1, У2, В1, В2, В3                         |
| 7        | Мнимые точки на проективной плоскости. Классификация линий второго порядка на проективной плоскости. | ПК-8 31, У1, В1                                      |
| 8        | Полюс и поляра   | ОПК-5 31, У1, В1, В2                                 |
| 9        | Геометрия на проективной плоскости с фиксированной прямой.   | ОК-3 31, 32, У1, У2, В1                              |
| 10       | Линии второго порядка на проективной плоскости с фиксированной прямой.                               | ПК-7 31, У1, В1                                      |
| 11       | Евклидова геометрия с проективной точки зрения.  | ОК-6 31, У1, У2, У3, В1                              |
| 12       | Перпендикулярность прямых, равенство отрезков и углов с проективной точки зрения.                    | ПК-8 31, У1, В1                                      |
| 13       | Применение теорем Штейнера, Паскаля и Брианшона к решению задач на построение.                       | ПВК-2 31, У1, У2, В1                                 |
| 14       | Евклидово и псевдоевклидово векторные пространства.  | ОПК-1 31, У1, В1                                     |
| 15       | Евклидово пространство. Псевдоевклидово пространство.  | ПК-1 31, 32, У1, В1                                  |
| 16       | Модель плоскости Лобачевского на сфере мнимого радиуса.  | ПК-7 31, У1, В1                                      |
| 17       | Вывод основных формул тригонометрии Лобачевского на сфере мнимого радиуса.                           | ОПК-1 31, У1, В1                                     |
| 18       | Задачи, связанные с треугольником на плоскости Лобачевского.   | ПК-1 31, 32, У1, В1                                  |
| 19       | Аффинные преобразования с проективной точки зрения.  | ОК-6 31, У1, У2, У3, В1                              |
| 20       | Движения евклидовой плоскости. Основная теорема о движении.  | ПК-1 31, 32, У1, В1                                  |
| 21       | Основные свойства движений.  | ОК-6 31, У1, У2, У3, В1                              |
| 22       | Классификация движений.  | ПК-1 31, 32, У1, В1                                  |
| 23       | Решение задач на построение с помощью применения полного четырехвершинника.                          | ОК-3 31, 32, У1, У2, В1                              |
| 24       | Решение задач на доказательство средствами проективной геометрии.                                    | ОК-6 31, У1, У2, У3, В1                              |
| 25       | Движения евклидовой плоскости с проективной точки зрения.  | ПК-1 31, 32, У1, В1                                  |



## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине **Комплексные числа в геометрии** (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.