

# Паспорт и программа формирования компетенции

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»  
Профили «Математика», «Информатика»

## 1. Паспорт компетенции

### 1.1. Формулировка компетенции

Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу, должен обладать компетенцией:

<b>СК-3</b>	владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом
-------------	---

### 1.2. Место компетенции в совокупном ожидаемом результате обучения

Компетенция относится к блоку специальных компетенций и является обязательной для всех выпускников в соответствии с требованиями ОПОП.

### 1.3. Структура компетенции

Структура компетенции в терминах «знать», «уметь», «владеть»

#### **знать**

- основные разделы теории матриц и систем линейных уравнений;
- основы алгебраической теории комплексных чисел;
- основные разделы теории групп;
- основные разделы теории векторных пространств;
- основные разделы теории колец;
- основные разделы теории многочленов;
- основные определения и предложения, используемые на начальной стадии изучения теории алгебраических систем;
- основные определения и предложения о классических алгебрах;
- основные определения и предложения теории решеток;
- методы анализа нелинейных динамических моделей;
- топологические особенности фазовых портретов;
- основные типы бифуркаций;
- метод центрального многообразия;
- связь между теорией катастроф и теорией бифуркаций;
- модельные системы;
- базовые теоретико-множественные определения, основные законы логики, логические правила построения математических рассуждений (доказательств);
- базовые определения теоретико-множественных понятий и теоремы, связанные с понятиями: соответствия, отображения, бинарные отношения;
- суть аксиоматического метода построения математических теорий и его компонентов: аксиом, теорем, определений, доказательств;
- свойства бинарных операций и основных алгебраических систем;
- определения основных понятий и доказательства фактов аналитической геометрии;
- основные понятия и доказательства фактов аффинной и проективной геометрии;
- определения основных понятий и доказательства фактов дифференциальной геометрии,

- изучающей основные свойства кривых и поверхностей в пространстве;
- основы аксиоматического метода и основные положения геометрии Лобачевского;
  - определения основных понятий, факты и закономерности, характеризующие свойства абстрактных дискретных объектов;
  - определения основных понятий и методов теории графов;
  - основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории дифференциальных уравнений первого порядка;
  - основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории дифференциальных уравнений высших порядков;
  - основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории системы линейных дифференциальных уравнений;
  - основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории приближенного метода решения дифференциальных уравнений;
  - основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории линейных уравнений с частными производными;
  - определение интеграла от скалярной функции по неориентированной фигуре и его свойства;
  - методы вычисления конкретных видов интегралов по фигуре;
  - определение интеграла от векторной функции по ориентированной фигуре и его свойства;
  - методы вычисления интегралов второго рода;
  - интегральные теоремы;
  - условия существования экстремума;
  - определение условного экстремума; условия существования условного экстремума;
  - свойства и графики основных элементарных функций;
  - необходимые и достаточные условия разложения функции в степенной ряд;
  - способы представления классических алгебраических структур на компьютере, границы применимости символьных вычислений на компьютере;
  - основные методы и алгоритмы компьютерной алгебры;
  - основные методы работы с многочленами в системе компьютерной алгебры;
  - основные законы логической равносильности;
  - методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул;
  - компоненты (аксиомы и правила вывода) и основные свойства исчисления высказываний;
  - компоненты (аксиомы и правила вывода) и основные свойства исчисления высказываний и важнейших теорий первого порядка;
  - основные положения теории пределов и непрерывности функции;
  - основные положения дифференциального исчисления функции одного переменного;
  - основные положения интегрального исчисления функции одной переменной;
  - основные положения теории рядов;
  - основные положения дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных;
  - определение метрического пространства;
  - определение предельных точек;
  - определение и примеры топологического пространства;
  - определение и примеры полных метрических пространств;
  - определение покрытия и подпокрытия; компактности и непрерывных отображений непрерывных пространств;
  - основные свойства частично упорядоченных множеств;
  - основные понятия теории решеток;
  - основные понятия и факты теории универсальных алгебр;
  - основные принципы построения универсальных алгебр;
  - принципы построения многообразий классических алгебр;
  - важнейшие свойства алгоритмов в математике;
  - математические уточнения понятия алгоритма и вычислимой функции;
  - примеры неразрешимых алгоритмических проблем;
  - основные понятия и теоремы по разделу "Мощность множества";

- основные понятия и теоремы по разделу "Функции с ограниченным изменением";
- интеграл Лебега от ограниченной функции и его свойства;
- определение и свойства рядов Фурье;
- определение комплексных чисел, функций комплексного переменного и их геометрический смысл;
- определение числовой последовательности и числового ряда, признаки сходимости числовых рядов, определение предела и непрерывности функции, их свойства;
- определение комплексной дифференцируемости функции и условия Коши-Римана, геометрический смысл модуля и аргумента производной;
- определение и свойства аналитической функции;
- определение и свойства контурного интеграла, формулу и теорему Коши;
- определение и свойства степенных рядов, рядов Лорана и Тейлора, равномерной сходимости, определение вычета;
- определение вычета;
- основные свойства делимости целых чисел;
- основные понятия теории сравнений;
- основные свойства показателей и индексов чисел по модулю;
- аксиоматический подход к построению системы натуральных чисел и кольца целых чисел;
- аксиоматический подход к построению полей рациональных и действительных чисел;
- аксиоматический подход к построению поля комплексных чисел;
- основные принципы построения классических алгебр;
- определения основных понятий и факты теории общих алгебр;
- определение свободной универсальной алгебры;
- основные положения теории вероятностей и математической статистики;
- основные теоретико-вероятностные схемы;
- основные методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов социально-экономических и психолого-педагогических экспериментов;
- собственные значения и собственные векторы корреляционной матрицы;
- элементы теории решающих функций;
- методы шкалирования при обработке качественных признаков;
- методологию проведения научно-практического исследования и его представление в тексте ВКР;
- способы и механизмы внедрения результатов исследования в образовательные организации и их апробации;
- приемы представления информации, требования к докладу и сопровождающим его материалам;

### **уметь**

- решать типовые задачи из теории матриц и систем линейных уравнений;
- решать типовые задачи в поле комплексных чисел;
- решать типовые задачи из теории групп;
- решать типовые задачи из теории векторных пространств;
- решать типовые задачи из теории колец;
- решать типовые задачи из теории многочленов;
- грамотно формулировать и проводить доказательства математических предложений о подсистемах и гомоморфизмах алгебраических систем;
- грамотно проводить доказательства основных свойств классических алгебр;
- грамотно проводить доказательства основных свойств решеток;
- проводить анализ устойчивости движения;
- проводить анализ устойчивости стационарных состояний градиентной нелинейной системы путем анализа бифуркационного множества и критического многообразия синергетического потенциала;
- использовать возможности прикладных пакетов компьютерной алгебры;

- анализировать полученные результаты, формировать выводы и заключения;
- логически грамотно конструировать математические предложения и определения, анализировать их логическое строение, записывать символически и переводить символическую запись на естественный язык;
- оперировать основными теоретико-множественными понятиями: соответствия, отображения, бинарные отношения, применять на практике полученные теоретические знания;
- решать типовые задачи, используя свойства бинарных операций и основных алгебраических систем;
- доказывать основные теоремы, необходимые при построении системы натуральных чисел и кольца целых чисел;
- применять теоретические знания к решению задач по аналитической геометрии;
- решать типовые задачи по разделу;
- применять теоретические знания к решению геометрических задач по разделу;
- оперировать основными объектами в модели Пуанкаре планиметрии Лобачевского;
- реализовывать основные комбинаторные алгоритмы при решении типовых задач;
- применять изученные алгоритмические методы теории графов при решении задач;
- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области дифференциальных уравнений первого порядка;
- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области дифференциальных уравнений высших порядков;
- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области систем линейных дифференциальных уравнений;
- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области приближенного метода решения дифференциальных уравнений;
- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области линейных уравнений с частными производными;
- получать варианты определений конкретных интегралов из общего;
- сводить конкретные виды интегралов по фигуре к определенному;
- решать типовые задачи на определения конкретных видов интеграла из общего;
- решать типовые задачи на сведение интегралов второго рода к определенному;
- решать типовые задачи на применение интегральных теорем;
- исследовать на экстремум функции трёх и более переменных;
- исследовать функцию на условный экстремум;
- исследовать свойства функций и строить их графики;
- решать задачи на применение степенных рядов для вычислений;
- решать с использованием математических пакетов базовые задачи, относящиеся к компьютерной алгебре;
- применять основные алгоритмы, реализованные в системе компьютерной алгебры, для решения задач теории чисел;
- применять основные алгоритмы, реализованные в системе компьютерной алгебры, для решения задач факторизации многочленов;
- распознавать тождественно истинные формулы языка логики высказываний;
- доказывать равносильность формул логики высказываний;
- применять средства языка логики предикатов для записи математических предложений;
- вычислять пределы функций и исследовать функции одной переменной на непрерывность;
- исследовать функцию одной переменной средствами дифференциального исчисления;
- вычислять неопределенные и определенные интегралы;
- исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды;
- решать задачи на исследование функций двух переменных на экстремум;
- приводить основные примеры;
- определять замкнутость и открытость множества;
- задавать базу топологии;
- использовать теоремы полных метрических пространств;
- использовать теоремы компактности в метрических пространствах;

- приводить примеры частично-упорядоченных множеств с заданными свойствами;
- приводить примеры решеток с заданными свойствами;
- доказывать фундаментальные теоремы теории универсальных алгебр;
- использовать основные универсальные алгебры при построении новых алгебр;
- различать по структуре основные классы универсальных алгебр;
- решать типовые задачи в области формальных систем;
- решать типовые задачи по теории рекурсивных функций и предикатам;
- решать типовые задачи на операции с машинами Тьюринга;
- решать типовые задачи на рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества и предикаты;
- решать типовые задачи по разделу "Мощность множества";
- решать типовые задачи по разделу "Функции с ограниченным изменением";
- решать типовые задачи по разделу "Интеграл Лебега";
- решать типовые задачи по разделу "Ряды Фурье";
- производить типовые операции над комплексными числами (в т.ч. отделять вещественную часть комплексной функции от мнимой);
- исследовать числовой ряд на сходимость;
- вычислять производные функций (в том числе и аналитических функций), проверять условия Коши-Римана;
- вычислять производные аналитических функций, проверять условия Коши-Римана;
- вычислять контурные интегралы от функций комплексного переменного и аналитических функций;
- исследовать степенные ряды на сходимость, вычислять вычеты;
- находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное целых чисел;
- применять основные свойства сравнений при решении арифметических задач;
- находить индексы и антииндексы целых чисел по простому модулю;
- решать практические задачи, связанные с использованием свойств натуральных и целых чисел;
- решать практические задачи, связанные с использованием свойств рациональных и действительных чисел;
- решать практические задачи, связанные с использованием свойств комплексных чисел;
- различать по структуре основные классы общих алгебр;
- доказывать фундаментальные теоремы теории общих алгебр;
- использовать основные алгебры при построении новых алгебр;
- решать типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике с использованием выборочного метода;
- использовать особенности статистического анализа количественных и качественных показателей;
- решать типовые задачи с использованием компонентного анализа;
- решать типовые задачи с использованием факторного анализа;
- использовать дискриминантный анализ при решении типовых задач;
- приписыванием численных значений качественным переменным;
- структурировать текст и представлять его в форме ВКР;
- решать типовые задачи профессиональной деятельности в области организации опытно-экспериментальной работы;
- готовить материалы и результаты научно-исследовательской работы для публичного обсуждения;

### ***владеть***

- представлениями о связи теории матриц и систем линейных уравнений со школьным курсом математики;
- приемами решения типовых задач в поле комплексных чисел;
- приемами решения типовых задач из теории групп;
- представлениями о связи теории векторных пространств со школьным курсом математики;

- приемами решения типовых задач из теории колец;
- представлениями о связи теории многочленов со школьным курсом математики;
- приемами построения фактор-систем и декартовых произведений алгебраических систем;
- опытом построения примеров алгебр с заданными свойствами;
- опытом построения решеток с заданными свойствами;
- анализом устойчивости движения;
- средствами анализа неравновесных фазовых переходов;
- средствами анализа бифуркаций;
- средствами качественного анализа автономных динамических систем;
- приемами и методами доказательства математических утверждений по теории множеств;
- языком теоретико-множественного подхода;
- приемами проверки выполнимости свойств бинарных операции и алгебраических систем;
- алгоритмами использования методов аналитической геометрии при решении задач на прямую и плоскость в пространстве, на линии второго порядка на плоскости, на поверхности второго порядка в пространстве, на преобразование плоскости и пространства;
- приемами использования элементов аффинной и проективной геометрии при решении прикладных задач, при работе с объектами аффинного или проективного пространства;
- приемами использования элементов дифференциальной геометрии при исследовании свойств кривых и поверхностей в пространстве;
- приемами использования основ аксиоматического построения геометрии;
- приемами реализации основных методов комбинаторного анализа;
- приемами работы с дискретными объектами, допускающими интерпретацию в рамках теории графов;
- математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и методами доказательств в области дифференциальных уравнений первого порядка;
- математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и методами доказательств в области дифференциальных уравнений высших порядков;
- математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и методами доказательств в области систем линейных дифференциальных уравнений;
- математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и методами доказательств в области приближенных методов решения дифференциальных уравнений;
- математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и методами доказательств в области линейных уравнений с частными производными;
- приемами вычисления интегралов;
- опытом применения интегралов по фигуре в геометрии и физике;
- опытом применения интегралов второго рода в физике;
- методами дифференциального исчисления функций многих переменных;
- методы дифференциального исчисления функций многих переменных;
- опытом построения графиков функций;
- приемами разложения основных элементарных функций в ряд Тейлора;
- представлением о связи абстрактной алгебры и символьных вычислений на компьютере;
- приемами использования системы компьютерной алгебры для решения задач теории чисел;
- приемами использования системы компьютерной алгебры для решения задач факторизации многочленов;
- навыками равносильных преобразований логических формул;
- методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул;
- языком теории пределов;
- методами вычисления производных и исследования функций;
- методами интегрального исчисления функции одной переменной;
- опытом решения задач на исследование рядов;
- методами дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных;
- приемами определения непрерывности отображения метрических пространств;
- приемами определения метрики в различных пространствах;

- способами задания топологии в пространстве;
- способами пополнения полных метрических пространств;
- приемами компактификации;
- опытом доказательства математических утверждений о частично упорядоченных множествах;
- опытом доказательства математических утверждений о решетках;
- методами доказательства теорем из теории универсальных алгебр;
- опытом создания и построения новых многообразий и классов различных универсальных алгебр;
- опытом построения алгоритмов Тьюринга, вычисляющим простейшие арифметические функции;
- решать типовые задачи на доказательство рекурсивности предикатов и множеств;
- опытом работы со счетными, совершенными, замкнутыми и открытыми множествами;
- аналитико-синтетическим методом рассуждения;
- приемами разложения кусочно-гладкой функции в тригонометрический ряд Фурье;
- приемами представления комплексных чисел в различных формах;
- приемами вычисления пределов и исследования функции на непрерывность;
- опытом нахождения производных функций;
- приемами исследования функций на аналитичность;
- опытом нахождения первообразной от аналитической функции в односвязной области;
- приемами разложения аналитических функций в ряды Лорана и Тейлора;
- методами решения арифметических задач на основе положений теории делимости;
- способами решения сравнений первой степени;
- приемами решения двучленных и показательных сравнений с помощью таблиц индексов;
- основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем;
- методом математической индукции;
- опытом создания и построения новых классов различных алгебр;
- приемами доказательства теорем из теории общей алгебры;
- приемами проверки статистических гипотез;
- приемами применения современных пакетов прикладных программ статистического анализа данных;
- методом главных компонент;
- приемами применения факторного анализа;
- методами дискриминантного анализа;
- опытом анализа многомерных таблиц сопряженности;
- приемами написания научного текста;
- приемами апробации результатов исследования через выступление с докладом и публикацию;
- опытом публичных выступлений с результатами собственного исследования.

#### 1.4. Планируемые уровни сформированности компетенции

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
1	<b>Пороговый (базовый) уровень</b> (обязательный по отношению ко всем выпускникам к моменту завершения ими обучения по ООП)	Студент имеет теоретические представления об основных понятиях фундаментальной и прикладной математики, способен применять имеющиеся знания для репродуктивного решения теоретических и практических задач, реализации типовых алгоритмов решения задач из классических разделов математической науки
2	<b>Повышенный (продвинутой) уровень</b> (превосходит «пороговый»)	Студент обладает системными знаниями фундаментальной и прикладной математики, способен решать основные теоретические и практические задачи,

	(базовый) уровень» по одному или нескольким существенным признакам)	реализуя типовые алгоритмы решения задач из классических разделов математической науки
3	<b>Высокий (превосходный) уровень</b> (превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенции)	Студент владеет глубокими знаниями фундаментальной и прикладной математики, способен решать теоретические и практические задачи в нестандартной ситуации, на творческом уровне осуществлять реализацию типовых алгоритмов решения задач из классических разделов математической науки

## 2. Программа формирования компетенции

### 2.1. Содержание, формы и методы формирования компетенции

№ п/п	Наименование учебных дисциплин и практик	Содержание образования в терминах «знать», «уметь», «владеть»	Формы и методы
1	Алгебра	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные разделы теории матриц и систем линейных уравнений</li> <li>– основы алгебраической теории комплексных чисел</li> <li>– основные разделы теории групп</li> <li>– основные разделы теории векторных пространств</li> <li>– основные разделы теории колец</li> <li>– основные разделы теории многочленов</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи из теории матриц и систем линейных уравнений</li> <li>– решать типовые задачи в поле комплексных чисел</li> <li>– решать типовые задачи из теории групп</li> <li>– решать типовые задачи из теории векторных пространств</li> <li>– решать типовые задачи из теории колец</li> <li>– решать типовые задачи из теории многочленов</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– представлениями о связи теории матриц и систем линейных уравнений со школьным курсом математики</li> <li>– приемами решения типовых</li> </ul>	лекции, практические занятия, экзамен



		<p>задач в поле комплексных чисел</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами решения типовых задач из теории групп</li> <li>– представлениями о связи теории векторных пространств со школьным курсом математики</li> <li>– приемами решения типовых задач из теории колец</li> <li>– представлениями о связи теории многочленов со школьным курсом математики</li> </ul>	
2	Алгебраические системы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и предложения, используемые на начальной стадии изучения теории алгебраических систем</li> <li>– основные определения и предложения о классических алгебрах</li> <li>– основные определения и предложения теории решеток</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотно формулировать и проводить доказательства математических предложений о подсистемах и гомоморфизмах алгебраических систем</li> <li>– грамотно проводить доказательства основных свойств классических алгебр</li> <li>– грамотно проводить доказательства основных свойств решеток</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами построения фактор-систем и декартовых произведений алгебраических систем</li> <li>– опытом построения примеров алгебр с заданными свойствами</li> <li>– опытом построения решеток с заданными свойствами</li> </ul>	лекции, практические занятия
3	Анализ эволюционных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы анализа нелинейных динамических моделей</li> <li>– топологические особенности фазовых портретов</li> <li>– основные типы бифуркаций</li> <li>– метод центрального многообразия</li> <li>– связь между теорией катастроф и теорией бифуркаций</li> <li>– модельные системы</li> </ul> <p>уметь:</p>	лекции, практические занятия

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ устойчивости движения</li> <li>– проводить анализ устойчивости стационарных состояний градиентной нелинейной системы путем анализа бифуркационного множества и критического многообразия синергетического потенциала</li> <li>– использовать возможности прикладных пакетов компьютерной алгебры</li> <li>– анализировать полученные результаты, формировать выводы и заключения</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализом устойчивости движения</li> <li>– средствами анализа неравновесных фазовых переходов</li> <li>– средствами анализа бифуркаций</li> <li>– средствами качественного анализа автономных динамических систем</li> </ul>	
4	Вводный курс математики	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– базовые теоретико-множественные определения, основные законы логики, логические правила построения математических рассуждений (доказательств)</li> <li>– базовые определения теоретико-множественных понятий и теоремы, связанные с понятиями: соответствия, отображения, бинарные отношения</li> <li>– суть аксиоматического метода построения математических теорий и его компонентов: аксиом, теорем, определений, доказательств</li> <li>– свойства бинарных операций и основных алгебраических систем</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логически грамотно конструировать математические предложения и определения, анализировать их логическое строение, записывать символически и переводить символическую запись на</li> </ul>	лекции, практические занятия

		<p>естественный язык</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать основными теоретико-множественными понятиями: соответствия, отображения, бинарные отношения, применять на практике полученные теоретические знания</li> <li>– решать типовые задачи, используя свойства бинарных операций и основных алгебраических систем</li> <li>– доказывать основные теоремы, необходимые при построении системы натуральных чисел и кольца целых чисел</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами и методами доказательства математических утверждений по теории множеств</li> <li>– языком теоретико-множественного подхода</li> <li>– приемами проверки выполнимости свойств бинарных операции и алгебраических систем</li> </ul>	
5	Геометрия	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определения основных понятий и доказательства фактов аналитической геометрии</li> <li>– основные понятия и доказательства фактов аффинной и проективной геометрии</li> <li>– определения основных понятий и доказательства фактов дифференциальной геометрии, изучающей основные свойства кривых и поверхностей в пространстве</li> <li>– основы аксиоматического метода и основные положения геометрии Лобачевского</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять теоретические знания к решению задач по аналитической геометрии</li> <li>– решать типовые задачи по разделу</li> <li>– применять теоретические знания к решению геометрических задач по разделу</li> <li>– оперировать основными объектами в модели Пуанкаре</li> </ul>	лекции, практические занятия, экзамен

		<p>планиметрии Лобачевского владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмами использования методов аналитической геометрии при решении задач на прямую и плоскость в пространстве, на линии второго порядка на плоскости, на поверхности второго порядка в пространстве, на преобразование плоскости и пространства</li> <li>– приемами использования элементов аффинной и проективной геометрии при решении прикладных задач, при работе с объектами аффинного или проективного пространства</li> <li>– приемами использования элементов дифференциальной геометрии при исследовании свойств кривых и поверхностей в пространстве</li> <li>– приемами использования основ аксиоматического построения геометрии</li> </ul>	
6	Дискретная математика	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определения основных понятий, факты и закономерности, характеризующие свойства абстрактных дискретных объектов</li> <li>– определения основных понятий и методов теории графов</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– реализовывать основные комбинаторные алгоритмы при решении типовых задач</li> <li>– применять изученные алгоритмические методы теории графов при решении задач</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами реализации основных методов комбинаторного анализа</li> <li>– приемами работы с дискретными объектами, допускающими интерпретацию в рамках теории графов</li> </ul>	лекции, практические занятия
7	Дифференциальные уравнения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории дифференциальных уравнений первого порядка</li> </ul>	лекции, практические занятия, экзамен

		<p>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории дифференциальных уравнений высших порядков</p> <p>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории системы линейных дифференциальных уравнений</p> <p>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории приближенного метода решения дифференциальных уравнений</p> <p>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории линейных уравнений с частными производными</p> <p>уметь:</p> <p>– решать задачи вычислительного и теоретического характера в области дифференциальных уравнений первого порядка</p> <p>– решать задачи вычислительного и теоретического характера в области дифференциальных уравнений высших порядков</p> <p>– решать задачи вычислительного и теоретического характера в области систем линейных дифференциальных уравнений</p> <p>– решать задачи вычислительного и теоретического характера в области приближенного метода решения дифференциальных уравнений</p> <p>– решать задачи вычислительного и теоретического характера в области линейных уравнений с частными производными</p> <p>владеть:</p> <p>– математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и методами доказательств в области дифференциальных уравнений первого порядка</p> <p>– математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и</p>	
--	--	---	--

		<p>методами доказательств в области дифференциальных уравнений высших порядков – математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решений задач и методами доказательств в области систем линейных дифференциальных уравнений – математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и методами доказательств в области приближенных методов решения дифференциальных уравнений – математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решения задач и методами доказательств в области линейных уравнений с частными производными</p>	
8	Дополнительные главы математического анализа	<p>знать: – определение интеграла от скалярной функции по неориентированной фигуре и его свойства – методы вычисления конкретных видов интегралов по фигуре – определение интеграла от векторной функции по ориентированной фигуре и его свойства – методы вычисления интегралов второго рода – интегральные теоремы – условия существования экстремума – определение условного экстремума; условия существования условного экстремума – свойства и графики основных элементарных функций – необходимые и достаточные условия разложения функции в степенной ряд уметь: – получать варианты определений конкретных интегралов из общего – сводить конкретные виды интегралов по фигуре к</p>	лекции, практические занятия

		<p>определенному</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи на определения конкретных видов интеграла из общего</li> <li>– решать типовые задачи на сведение интегралов второго рода к определенному</li> <li>– решать типовые задачи на применение интегральных теорем</li> <li>– исследовать на экстремум функции трёх и более переменных</li> <li>– исследовать функцию на условный экстремум</li> <li>– исследовать свойства функций и строить их графики</li> <li>– решать задачи на применение степенных рядов для вычислений</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами вычисления интегралов</li> <li>– опытом применения интегралов по фигуре в геометрии и физике</li> <li>– опытом применения интегралов второго рода в физике</li> <li>– методами дифференциального исчисления функций многих переменных</li> <li>– методы дифференциального исчисления функций многих переменных</li> <li>– опытом построения графиков функций</li> <li>– приемами разложения основных элементарных функций в ряд Тейлора</li> </ul>	
9	Компьютерная алгебра	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы представления классических алгебраических структур на компьютере, границы применимости символьных вычислений на компьютере</li> <li>– основные методы и алгоритмы компьютерной алгебры</li> <li>– основные методы работы с многочленами в системе компьютерной алгебры</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать с использованием математических пакетов базовые задачи, относящиеся к</li> </ul>	лабораторные работы, практические занятия

		<p>компьютерной алгебре</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять основные алгоритмы, реализованные в системе компьютерной алгебры, для решения задач теории чисел</li> <li>– применять основные алгоритмы, реализованные в системе компьютерной алгебры, для решения задач факторизации многочленов</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– представлением о связи абстрактной алгебры и символьных вычислений на компьютере</li> <li>– приемами использования системы компьютерной алгебры для решения задач теории чисел</li> <li>– приемами использования системы компьютерной алгебры для решения задач факторизации многочленов</li> </ul>	
10	Математическая логика	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные законы логической равносильности</li> <li>– методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул</li> <li>– компоненты (аксиомы и правила вывода) и основные свойства исчисления высказываний</li> <li>– компоненты (аксиомы и правила вывода) и основные свойства исчисления высказываний и важнейших теорий первого порядка</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать тождественно истинные формулы языка логики высказываний</li> <li>– доказывать равносильность формул логики высказываний</li> <li>– применять средства языка логики предикатов для записи математических предложений</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками равносильных преобразований логических формул</li> <li>– методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул</li> </ul>	лекции, практические занятия
11	Математический анализ	<p>знать:</p>	лекции,



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения теории пределов и непрерывности функции</li> <li>– основные положения дифференциального исчисления функции одного переменного</li> <li>– основные положения интегрального исчисления функции одной переменной</li> <li>– основные положения теории рядов</li> <li>– основные положения дифференциального и интегрального исчислений функций многих переменных</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять пределы функций и исследовать функции одной переменной на непрерывность</li> <li>– исследовать функцию одной переменной средствами дифференциального исчисления</li> <li>– вычислять неопределенные и определенные интегралы</li> <li>– исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды</li> <li>– решать задачи на исследование функций двух переменных на экстремум</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– языком теории пределов</li> <li>– методами вычисления производных и исследования функций</li> <li>– методами интегрального исчисления функции одной переменной</li> <li>– опытом решения задач на исследование рядов</li> <li>– методами дифференциального и интегрального исчислений функций многих переменных</li> </ul>	<p>практические занятия, экзамен</p>
12	Метрические пространства	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение метрического пространства</li> <li>– определение предельных точек</li> <li>– определение и примеры топологического пространства</li> <li>– определение и примеры полных метрических пространств</li> <li>– определение покрытия и подпокрытия; компактности и непрерывных отображений</li> </ul>	<p>лекции, практические занятия</p>

		<p>непрерывных пространств уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить основные примеры</li> <li>– определять замкнутость и открытость множества</li> <li>– задавать базу топологии</li> <li>– использовать теоремы полных метрических пространств</li> <li>– использовать теоремы компактности в метрических пространствах</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами определения непрерывности отображения метрических пространств</li> <li>– приемами определения метрики в различных пространствах</li> <li>– способами задания топологии в пространстве</li> <li>– способами пополнения полных метрических пространств</li> <li>– приемами компактификации</li> </ul>	
13	Основы теории решеток	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные свойства частично упорядоченных множеств</li> <li>– основные понятия теории решеток</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить примеры частично упорядоченных множеств с заданными свойствами</li> <li>– приводить примеры решеток с заданными свойствами</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом доказательства математических утверждений о частично упорядоченных множествах</li> <li>– опытом доказательства математических утверждений о решетках</li> </ul>	лекции, практические занятия
14	Основы универсальной алгебры	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и факты теории универсальных алгебр</li> <li>– основные принципы построения универсальных алгебр</li> <li>– принципы построения многообразий классических алгебр</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доказывать фундаментальные теоремы теории универсальных</li> </ul>	лекции, практические занятия

		<p>алгебр</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные универсальные алгебры при построении новых алгебр</li> <li>– различать по структуре основные классы универсальных алгебр</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами доказательства теорем из теории универсальных алгебр</li> <li>– опытом создания и построения новых многообразий и классов различных универсальных алгебр</li> </ul>	
15	Теория алгоритмов	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– важнейшие свойства алгоритмов в математике</li> <li>– математические уточнения понятия алгоритма и вычислимой функции</li> <li>– примеры неразрешимых алгоритмических проблем</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи в области формальных систем</li> <li>– решать типовые задачи по теории рекурсивных функций и предикатам</li> <li>– решать типовые задачи на операции с машинами Тьюринга</li> <li>– решать типовые задачи на рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества и предикаты</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом построения алгоритмов Тьюринга, вычисляющим простейшие арифметические функции</li> <li>– решать типовые задачи на доказательство рекурсивности предикатов и множеств</li> </ul>	лекции, практические занятия, экзамен
16	Теория функций действительного переменного	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и теоремы по разделу "Мощность множества"</li> <li>– основные понятия и теоремы по разделу "Функции с ограниченным изменением"</li> <li>– интеграл Лебега от ограниченной функции и его свойства</li> <li>– определение и свойства рядов Фурье</li> </ul>	лекции, практические занятия

		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи по разделу "Мощность множества"</li> <li>– решать типовые задачи по разделу "Функции с ограниченным изменением"</li> <li>– решать типовые задачи по разделу "Интеграл Лебега"</li> <li>– решать типовые задачи по разделу "Ряды Фурье"</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом работы со счетными, совершенными, замкнутыми и открытыми множествами</li> <li>– аналитико-синтетическим методом рассуждения</li> <li>– приемами разложения кусочно-гладкой функции в тригонометрический ряд Фурье</li> </ul>	
17	Теория функций комплексного переменного	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение комплексных чисел, функций комплексного переменного и их геометрический смысл</li> <li>– определение числовой последовательности и числового ряда, признаки сходимости числовых рядов, определение предела и непрерывности функции, их свойства</li> <li>– определение комплексной дифференцируемости функции и условия Коши-Римана, геометрический смысл модуля и аргумента производной</li> <li>– определение и свойства аналитической функции</li> <li>– определение и свойства контурного интеграла, формулу и теорему Коши</li> <li>– определение и свойства степенных рядов, рядов Лорана и Тейлора, равномерной сходимости, определение вычета</li> <li>– определение вычета</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– производить типовые операции над комплексными числами (в т.ч. отделять вещественную часть комплексной функции от мнимой)</li> <li>– исследовать числовой ряд на сходимость</li> <li>– вычислять производные</li> </ul>	лекции, практические занятия, экзамен

		<p>функций (в том числе и аналитических функций),          проверять условия Коши-Римана          – вычислять производные аналитических функций,          проверять условия Коши-Римана          – вычислять контурные интегралы от функций комплексного переменного и аналитических функций          – исследовать степенные ряды на сходимость, вычислять вычеты          владеть:          – приемами представления комплексных чисел в различных формах          – приемами вычисления пределов и исследования функции на непрерывность          – опытом нахождения производных функций          – приемами исследования функций на аналитичность          – опытом нахождения первообразной от аналитической функции в односвязной области          – приемами разложения аналитических функций в ряды Лорана и Тейлора</p>	
18	Теория чисел	<p>знать:          – основные свойства делимости целых чисел          – основные понятия теории сравнений          – основные свойства показателей и индексов чисел по модулю          уметь:          – находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное целых чисел          – применять основные свойства сравнений при решении арифметических задач          – находить индексы и антииндексы целых чисел по простому модулю          владеть:          – методами решения арифметических задач на основе положений теории делимости          – способами решения сравнений первой степени          – приемами решения двучленных и показательных сравнений с</p>	лекции, практические занятия

		помощью таблиц индексов	
19	Числовые системы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аксиоматический подход к построению системы натуральных чисел и кольца целых чисел</li> <li>– аксиоматический подход к построению полей рациональных и действительных чисел</li> <li>– аксиоматический подход к построению поля комплексных чисел</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи, связанные с использованием свойств натуральных и целых чисел</li> <li>– решать практические задачи, связанные с использованием свойств рациональных и действительных чисел</li> <li>– решать практические задачи, связанные с использованием свойств комплексных чисел</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основами аксиоматического метода на примере построения классических числовых систем</li> <li>– методом математической индукции</li> </ul>	лекции, практические занятия, экзамен
20	Элементы общей алгебры	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы построения классических алгебр</li> <li>– определения основных понятий и факты теории общих алгебр</li> <li>– определение свободной универсальной алгебры</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– различать по структуре основные классы общих алгебр</li> <li>– доказывать фундаментальные теоремы теории общих алгебр</li> <li>– использовать основные алгебры при построении новых алгебр</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом создания и построение новых классов различных алгебр</li> <li>– приемами доказательства теорем из теории общей алгебры</li> </ul>	лекции, практические занятия
21	Элементы статистической обработки данных	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>	лекции, практические занятия

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные теоретико-вероятностные схемы</li> <li>– основные методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов социально-экономических и психолого-педагогических экспериментов</li> <li>– собственные значения и собственные векторы корреляционной матрицы</li> <li>– элементы теории решающих функций</li> <li>– методы шкалирования при обработке качественных признаков</li> <li>уметь:</li> <li>– решать типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике с использованием выборочного метода</li> <li>– использовать особенности статистического анализа количественных и качественных показателей</li> <li>– решать типовые задачи с использованием компонентного анализа</li> <li>– решать типовые задачи с использованием факторного анализа</li> <li>– использовать дискриминантный анализ при решении типовых задач</li> <li>– приписыванием численных значений качественным переменным</li> <li>владеть:</li> <li>– приемами проверки статистических гипотез</li> <li>– приемами применения современных пакетов прикладных программ статистического анализа данных</li> <li>– методом главных компонент</li> <li>– приемами применения факторного анализа</li> <li>– методами дискриминантного анализа</li> <li>– опытом анализа многомерных таблиц сопряженности</li> </ul>	
22	Преддипломная практика	знать:	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– методологию проведения научно-практического исследования и его представление в тексте ВКР</li> <li>– способы и механизмы внедрения результатов исследования в образовательные организации и их апробации</li> <li>– приемы представления информации, требования к докладу и сопровождающим его материалам</li> <li>уметь:</li> <li>– структурировать текст и представлять его в форме ВКР</li> <li>– решать типовые задачи профессиональной деятельности в области организации опытно-экспериментальной работы</li> <li>– готовить материалы и результаты научно-исследовательской работы для публичного обсуждения</li> <li>владеть:</li> <li>– приемами написания научного текста</li> <li>– приемами апробации результатов исследования через выступление с докладом и публикацию</li> <li>– опытом публичных выступления с результатами собственного исследования</li> </ul>	
--	--	---	--

## 2.2. Календарный график формирования компетенции

№ п/п	Наименование учебных дисциплин и практик	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Алгебра	+	+	+							
2	Алгебраические системы								+		
3	Анализ эволюционных задач					+	+				
4	Вводный курс математики	+									
5	Геометрия	+	+	+	+						
6	Дискретная математика					+					
7	Дифференциальные уравнения										+
8	Дополнительные главы математического анализа					+	+				
9	Компьютерная алгебра										+



10	Математическая логика						+				
11	Математический анализ	+	+	+	+						
12	Метрические пространства									+	
13	Основы теории решеток									+	
14	Основы универсальной алгебры								+		
15	Теория алгоритмов							+			
16	Теория функций действительного переменного							+			
17	Теория функций комплексного переменного								+		
18	Теория чисел					+					
19	Числовые системы								+		
20	Элементы общей алгебры									+	
21	Элементы статистической обработки данных									+	
22	Преддипломная практика										+

### 2.3. Матрица оценки сформированности компетенции

№ п/п	Наименование учебных дисциплин и практик	Оценочные средства и формы оценки
1	Алгебра	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Экзамен.
2	Алгебраические системы	Реферат. Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет.
3	Анализ эволюционных задач	Комплект заданий для практических занятий. Расчетно-аналитическая работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет (аттестация с оценкой).
4	Вводный курс математики	Коллоквиум. Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет.
5	Геометрия	Коллоквиум. Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Экзамен. Зачет (аттестация с оценкой). Зачет.
6	Дискретная математика	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Зачет.
7	Дифференциальные уравнения	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной

		внеаудиторной работы. Контрольная работа. Расчетно-аналитическая работа. Экзамен.
8	Дополнительные главы математического анализа	Комплект заданий для практических занятиях. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Зачет. Расчетно-аналитическая работа.
9	Компьютерная алгебра	Реферат. Комплект заданий для практических занятий. Тест. Проект. Зачет.
10	Математическая логика	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Экзамен.
11	Математический анализ	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Расчетно-аналитическая работа. Контрольная работа. Зачет (аттестация с оценкой). Экзамен.
12	Метрические пространства	Комплект заданий для практических занятий. Расчетно-аналитическая работа 1. Расчетно-аналитическая работа 2. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет.
13	Основы теории решеток	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа. Зачет.
14	Основы универсальной алгебры	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Зачет.
15	Теория алгоритмов	Реферат. Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Экзамен.
16	Теория функций действительного переменного	Реферат. Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет.
17	Теория функций комплексного переменного	Реферат. Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет с оценкой.
18	Теория чисел	Реферат. Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет с оценкой.
19	Числовые системы	Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Экзамен.
20	Элементы общей алгебры	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Зачет.

21	Элементы статистической обработки данных	Комплект заданий для практических занятий. Расчетно-аналитическая работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет.
22	Преддипломная практика	Кейс-задание. Портфолио. Доклад. Зачет.