

# Паспорт и программа формирования компетенции

Направление 09.03.03 «Прикладная информатика»  
Профиль «Прикладная информатика (прикладной бакалавриат)»

## 1. Паспорт компетенции

### 1.1. Формулировка компетенции

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

<b>ОПК-2</b>	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
--------------	---

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

Компетенция относится к блоку общепрофессиональных 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 положения алгебраической теории, а также положения, классические факты, утверждения и методы указанной предметной области;
- основные положения аналитической геометрии;
- 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 исчислений функций многих переменных;
- задачи системного анализа, основные определения;
- основные понятия о системном анализе;
- базовые определения по теории систем, основные признаки систем;
- определения функционирования и развития системы, мер информации Хартли и Шеннона;
- определения цели функции и задачи управления системой, понятие цикла управления;
- основные свойства моделей, понятие цикла моделирования;
- специфику компьютерного моделирования, этапы компьютерного моделирования;
- 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;

- основные понятия и классы задач принятия оптимального решения, методы решения этих задач;
- основные понятия и методы решения задач нелинейного и динамического программирования;
- основные понятия и методы решения задач принятия оптимальных решений в условиях риска, в условиях неопределенности и конфликта;
- основные понятия и принципы математического моделирования;
- различные подходы к классификации математических моделей;
- концепцию метода Монте-Карло;
- основные алгоритмы моделирования дискретных и непрерывных случайных величин;
- основные понятия, параметры и характеристики систем и сетей массового обслуживания;
- различные классификации моделей систем массового обслуживания;
- основные понятия и принципы имитационного моделирования;
- основы входного языка, основные блоки и команды системы имитационного моделирования GPSS World;
- основные понятия, формулы и формулировки утверждений комбинаторики и теории случайных событий;
- основные понятия, формулы и формулировки утверждений теории случайных величин;
- основные понятия, формулы и формулировки утверждений математической статистики;
- основные положения теории погрешностей и теории приближений;
- методы построения интерполяционных многочленов и элементов наилучшего приближения;
- методы численного дифференцирования и интегрирования;
- методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных;
- современные направления исследований в области прикладной информатики;
- требования к оформлению результатов научно-исследовательской работы;

### ***уметь***

- решать типовые задачи в указанной предметной области;
- 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;
- анализировать систему;
- вычислять меры информации;
- классифицировать виды управления; определять функции управления;
- классифицировать модели;
- реализовать каждый этап компьютерного моделирования;
- 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;
- применять методы решения задач линейного программирования при принятии оптимальных решений в условиях полной информации;
- применять методы решения задач нелинейного и динамического программирования при

принятии оптимальных решений;

- применять методы принятия оптимальных решений в условиях риска, неопределенности и конфликта;
- строить и исследовать аналитические математические модели;
- разрабатывать и исследовать имитационные модели стохастических систем;
- строить и исследовать аналитические модели систем массового обслуживания;
- разрабатывать и исследовать имитационные модели средствами системы имитационного моделирования GPSS World;
- проводить оценку эффективности систем массового обслуживания на основе их имитационных моделей;
- решать типовые задачи по комбинаторике и теории случайных событий;
- решать типовые задачи по теории случайных величин;
- решать типовые задачи по математической статистике;
- численно решать алгебраические и трансцендентные уравнения, применяя для этого следствия из теоремы о сжимающих отображениях;
- интерполировать и оценивать погрешность, возникающую при построении интерполяционных многочленов;
- применять формулы численного дифференцирования и интегрирования;
- применять методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений, в том числе при решении задач математической физики;
- проводить анализ тем научных исследований, определять их актуальность, выбирать методы исследования, адекватные поставленным задачам;
- использовать методы исследования для решения исследовательских задач в области прикладной информатики;
- осуществлять презентацию результатов проведенного исследования;

### ***владеть***

- опытом решения систем линейных уравнений;
- аналитико-синтетическим методом поиска пути и решения задач школьного курса геометрии;
- 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 использования понятий гибкости и управляемости системы, большой и сложной системы при решении задач;
- методами компьютерного моделирования на основе специальных прикладных программных пакетов;
- 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;
- основными приемами и методами решения задач линейного программирования;
- основными приемами и методами решения задач нелинейного и динамического

- программирования;
- основными приемами и методами решения матричных игр и задач теории массового обслуживания;
  - навыками построения и исследования аналитических математических моделей;
  - представлениями о моделировании динамических систем;
  - опытом разработки и исследования имитационных моделей стохастических систем;
  - опытом построения и исследования аналитических моделей систем массового обслуживания;
  - навыками разработки и исследования имитационных моделей средствами системы имитационного моделирования GPSS World;
  - навыками оценки эффективности систем массового обслуживания на основе их имитационных моделей;
  - методами решения задач комбинаторики и теории вероятностей;
  - методами решения задач в области случайных величин;
  - методами решения задач в области математической статистики;
  - приемами практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения вычислительных задач, на основе теории приближений;
  - технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений;
  - использовать основные понятия теории среднеквадратичных приближений для построения элемента наилучшего приближения;
  - опытом планирования исследовательской работы;
  - опытом выполнения научно-исследовательской работы;
  - опытом представления и защиты полученных результатов 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 владеет основными понятиями и методами высшей математики, математического моделирования и системного анализа
2	<b>Повышенный (продвинутый) уровень</b> (превосходит «пороговый (базовый) уровень» по одному или нескольким существенным признакам)	Студент умеет использовать основные понятия и методы высшей математики, математического моделирования и системного анализа для решения конкретных практико-ориентированных задач
3	<b>Высокий (превосходный) уровень</b> (превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенции)	Студент обладает широким кругом понятий и методов высшей математики, математического моделирования и системного анализа, умеет применять указанные методы для решения практико-ориентированных задач, владеет опытом применения методов системного анализа и математического моделирования для анализа социально-экономических задачи и процессов в конкретных ситуациях

## 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 и геометрия	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные положения алгебраической теории, а также положения, классические факты, утверждения и методы указанной предметной области</li><li>– основные положения аналитической геометрии</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– решать типовые задачи в указанной предметной области</li></ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– опытом решения систем линейных уравнений</li><li>– аналитико-синтетическим методом поиска пути и решения задач школьного курса геометрии</li></ul>	лекции, практические занятия, экзамен
2	Математический анализ	<p>знать:</p> <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</li></ul>	лекции, практические занятия, экзамен

		<p>функций двух переменных на экстремум</p> <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>	
3	Теория систем и системный анализ	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задачи системного анализа, основные определения</li> <li>– основные понятия о системном анализе</li> <li>– базовые определения по теории систем, основные признаки систем</li> <li>– определения функционирования и развития системы, мер информации Хартли и Шеннона</li> <li>– определения цели функции и задачи управления системой, понятие цикла управления</li> <li>– основные свойства моделей, понятие цикла моделирования</li> <li>– специфику компьютерного моделирования, этапы компьютерного моделирования</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать систему</li> <li>– вычислять меры информации</li> <li>– классифицировать виды управления; определять функции управления</li> <li>– классифицировать модели</li> <li>– реализовать каждый этап компьютерного моделирования</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами использования понятий гибкости и управляемости системы, большой и сложной системы при решении задач</li> <li>– методами компьютерного моделирования на основе специальных прикладных программных пакетов</li> </ul>	лекции, практические занятия, экзамен

4	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
5	Дифференциальные уравнения и теория функций	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории дифференциальных уравнений первого порядка</li> <li>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории дифференциальных уравнений высших порядков</li> <li>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории системы линейных дифференциальных уравнений</li> <li>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории приближенного метода решения дифференциальных уравнений</li> <li>– основные понятия, теоремы и формулировки утверждений теории линейных уравнений с частными производными</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи вычислительного и теоретического характера в области дифференциальных уравнений первого порядка</li> <li>– решать задачи вычислительного и</li> </ul>	лекции, практические занятия

		<p>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 владеть: – математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решени задач и методами доказательств в области дифференциальных уравнений первого порядка – математическим аппаратом дифференциальных уравнений и методами решени задач и 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 дифференциальныз уравнений и методами решени задач и методами доказательств в области приближенных методов решения дифференциальных уравнений – математическим аппаратом дифференциальныз уравнений и методами решени задач и методами доказательств в области линейных уравнений с частными производными</p>	
6	Исследование операций и методы оптимизации	<p>знать: – основные понятия и классы задач принятия оптимального</p>	лекции, практические занятия,



		<p>решения, методы решения этих задач</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы решения задач нелинейного и динамического программирования</li> <li>– основные понятия и методы решения задач принятия оптимальных решений в условиях риска, в условиях неопределенности и конфликта</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы решения задач линейного программирования при принятии оптимальных решений в условиях полной информации</li> <li>– применять методы решения задач нелинейного и динамического программирования при принятии оптимальных решений</li> <li>– применять методы принятия оптимальных решений в условиях риска, неопределенности и конфликта</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными приемами и методами решения задач линейного программирования</li> <li>– основными приемами и методами решения задач нелинейного и динамического программирования</li> <li>– основными приемами и методами решения матричных игр и задач теории массового обслуживания</li> </ul>	экзамен
7	Математическое и имитационное моделирование	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и принципы математического моделирования</li> <li>– различные подходы к классификации математических моделей</li> <li>– концепцию метода Монте-Карло</li> <li>– основные алгоритмы моделирования дискретных и непрерывных случайных величин</li> <li>– основные понятия, параметры и характеристики систем и сетей массового обслуживания</li> <li>– различные классификации</li> </ul>	лекции, лабораторные работы

		<p>моделей систем массового обслуживания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и принципы имитационного моделирования</li> <li>– основы входного языка, основные блоки и команды системы имитационного моделирования GPSS World</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить и исследовать аналитические математические модели</li> <li>– разрабатывать и исследовать имитационные модели стохастических систем</li> <li>– строить и исследовать аналитические модели систем массового обслуживания</li> <li>– разрабатывать и исследовать имитационные модели средствами системы имитационного моделирования GPSS World</li> <li>– проводить оценку эффективности систем массового обслуживания на основе их имитационных моделей</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками построения и исследования аналитических математических моделей</li> <li>– представлениями о моделировании динамических систем</li> <li>– опытом разработки и исследования имитационных моделей стохастических систем</li> <li>– опытом построения и исследования аналитических моделей систем массового обслуживания</li> <li>– навыками разработки и исследования имитационных моделей средствами системы имитационного моделирования GPSS World</li> <li>– навыками оценки эффективности систем массового обслуживания на основе их имитационных моделей</li> </ul>	
8	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, формулы и формулировки утверждений комбинаторики и теории</li> </ul>	лекции, практические занятия, экзамен

		<p>случайных событий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, формулы и формулировки утверждений теории случайных величин</li> <li>– основные понятия, формулы и формулировки утверждений математической статистики</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать типовые задачи по комбинаторике и теории случайных событий</li> <li>– решать типовые задачи по теории случайных величин</li> <li>– решать типовые задачи по математической статистике</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения задач комбинаторики и теории вероятностей</li> <li>– методами решения задач в области случайных величин</li> <li>– методами решения задач в области математической статистики</li> </ul>	
9	Численные методы	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения теории погрешностей и теории приближений</li> <li>– методы построения интерполяционных многочленов и элементов наилучшего приближения</li> <li>– методы численного дифференцирования и интегрирования</li> <li>– методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– численно решать алгебраические и трансцендентные уравнения, применяя для этого следствия из теоремы о сжимающих отображениях</li> <li>– интерполировать и оценивать погрешность, возникающую при построении интерполяционных многочленов</li> <li>– применять формулы численного дифференцирования и интегрирования</li> </ul>	лекции, лабораторные работы

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений, в том числе при решении задач математической физики</li> <li>владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения вычислительных задач, на основе теории приближений</li> <li>– технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений</li> <li>– использовать основные понятия теории среднеквадратичных приближений для построения элемента наилучшего приближения</li> </ul> </li> </ul>	
10	Научно-исследовательская работа	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные направления исследований в области прикладной информатики</li> <li>– требования к оформлению результатов научно-исследовательской работы</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить анализ тем научных исследований, определять их актуальность, выбирать методы исследования, адекватные поставленным задачам</li> <li>– использовать методы исследования для решения исследовательских задач в области прикладной информатики</li> <li>– осуществлять презентацию результатов проведенного исследования</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опытом планирования исследовательской работы</li> <li>– опытом выполнения научно-исследовательской работы</li> <li>– опытом представления и защиты полученных результатов 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 и геометрия	+									
2	Математический анализ		+								
3	Теория систем и системный анализ				+						
4	Дискретная математика	+	+								
5	Дифференциальные уравнения и теория функций			+							
6	Исследование операций и методы оптимизации				+	+					
7	Математическое и имитационное моделирование						+	+			
8	Теория вероятностей и математическая статистика			+							
9	Численные методы					+					
10	Научно-исследовательская работа								+		

### 2.3. Матрица оценки сформированности компетенции

№ п/п	Наименование учебных дисциплин и практик	Оценочные средства и формы оценки
1	Алгебра и геометрия	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Экзамен.
2	Математический анализ	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Расчетно-аналитическая работа. Контрольная работа. Аттестация с оценкой.
3	Теория систем и системный анализ	Реферат. Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Экзамен.
4	Дискретная математика	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Зачет.
5	Дифференциальные уравнения и теория функций	Комплект заданий для практических занятий. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Контрольная работа. Расчетно-аналитическая работа. Зачет.
6	Исследование операций и методы оптимизации	Комплект заданий для практических занятий. Коллоквиум. Тестирование. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет (аттестация с оценкой). Экзамен.

7	Математическое и имитационное моделирование	Комплект заданий для лабораторных занятий. Контрольные работы на лекциях. Тестирование. Задание для самостоятельной внеаудиторной работы. Зачет. Поисково-аналитическая работа. Зачет с оценкой.
8	Теория вероятностей и математическая статистика	Комплект заданий для практических занятий. Контрольная работа. Комплект заданий для самостоятельной внеаудиторной работы. Расчетно-аналитическая работа. Экзамен.
9	Численные методы	Контрольная работа. Конспект лекции. Реферат. Комплект заданий для лабораторно-практических занятий. Зачет.
10	Научно-исследовательская работа	Задания научно-исследовательской работы. Подготовка и защита отчета.