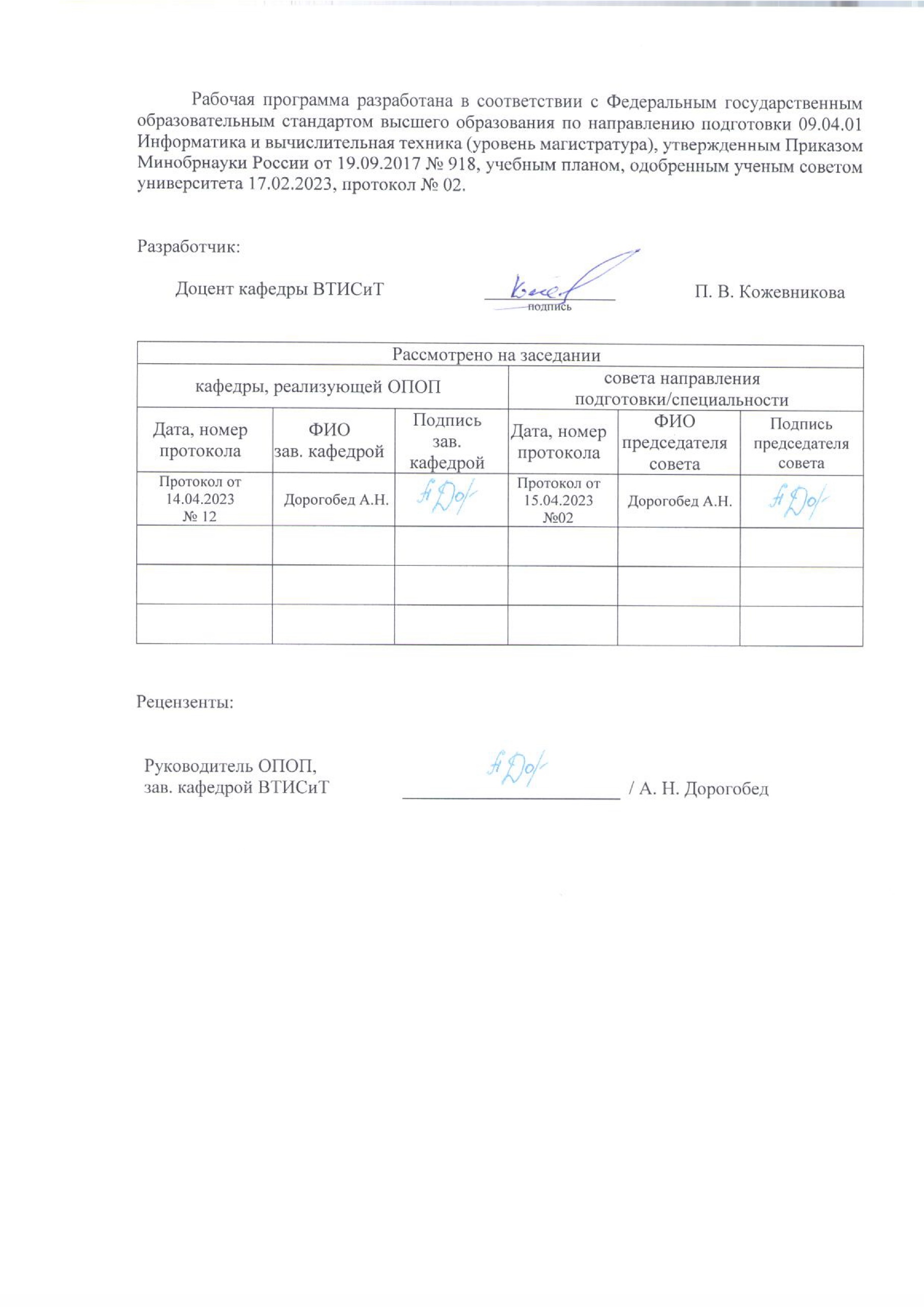
****

****

**Аннотация рабочей программы**

**по дисциплине «Системный анализ»**

Цель преподавания дисциплины: подготовка магистров к осуществлению исследовательской деятельности в учебных, научно-исследовательских и других подразделениях и системах управления на основе сознательного и грамотного применения соответствующих количественных методов для решения разнообразных проблем, связанных с информационными технологиями.

Задачи изучения: получить знания в области системного анализа, математического моделирования явлений и процессов реального мира; познакомиться с принципами построения и использования математических моделей сложных систем; приобрести знания и навыки в области математического, информационного и технологического обеспечения моделирования; овладеть использованием результатов математического моделирования при проведении научных исследований в области управления рисками в области информационных технологий.

В ходе изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п-п | Содержание формируемых компетенций | | Индекс  компетенции |
| Общепрофессиональные (ОПК) | | | |
| 1 | Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | | ОПК-1 |
| Профессиональные (ПК) | | | |
| Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический | | | |
| 2 | | Способен разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) | ПК-4 |

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1. Цель преподавания дисциплины**

подготовка магистров к осуществлению исследовательской деятельности в учебных, научно-исследовательских и других подразделениях и системах управления на основе сознательного и грамотного применения соответствующих количественных методов для решения разнообразных проблем, связанных с информационными технологиями.

**1.2. Задачи изучения**

получить знания в области системного анализа, математического моделирования явлений и процессов реального мира; познакомиться с принципами построения и использования математических моделей сложных систем; приобрести знания и навыки в области математического, информационного и технологического обеспечения моделирования; овладеть использованием результатов математического моделирования при проведении научных исследований в области управления рисками в области информационных технологий.

**1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

| Категория компетенции | Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | |
| --- | --- | --- | --- |
| Общепрофессиональные компетенции (ОПК) | ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. | | ***знать:***  методы и модели теории систем и системного анализа; основные задачи и методы системного анализа; математические методы системного анализа.  ***уметь:*** формулировать цели и задачи исследования систем; решать задачи анализа и моделирования систем с помощью математических методов; применять методы системного анализа для решения практических задач и синтеза систем; обрабатывать и анализировать исходную информацию.  ***владеть:*** навыками использования методов анализа, синтеза; навыками сбора и обработки научно-технической информации; навыками планирования научных исследований и технических разработок. |
| Профессиональные компетенции (ПК) | ПК-4. Способен разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные). | | ***знать:*** основные понятия и определения систем, структуру и общие свойства систем; возможности и основные подходы использования системного анализа;  историю развития и современных исследованиях системного анализа.  ***уметь:*** использовать теоретические положения системного анализа, методы и алгоритмы; обосновывать рациональные решения применительно к системам.  ***владеть:*** навыками построения математических моделей сложных систем. |

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

**2.1. Перечень дисциплин, освоение которых магистрам необходимо для изучения данной дисциплины**

* методы математического моделирования;
* управление производственными системами и бизнес аналитика.

**2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины**

* государственная итоговая аттестация.

**3. Структура и содержание дисциплины:**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зачетных единицы, 144 часа.

**3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

| Семестр | Всего часов | Итого контактные часы | В том числе | | | | | СРС | Контроль | КП, КР, РГР, контр. раб, реферат | Экзамен | Зачет с оценкой |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лек | Лаб | Пр | ИЗ | АК |
| **очная форма** | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 144 | 50,3 | 16 | – | 32 | 2 | 0,3 | 93,7 | – | РГР | – | + |
| **ИТОГО** | **144** | **50,3** | **16** | **–** | **32** | **2** | **0,3** | **93,7** | **–** | **РГР** | **–** | + |
| **очно-заочная форма** | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 144 | 50,3 | 16 | – | 16 | 2 | 0,3 | 109,7 | – | РГР | – | + |
| **ИТОГО** | **144** | **50,3** | **16** | **–** | **16** | **2** | **0,3** | **109,7** | **–** | **РГР** | **–** | + |

**3.1.1*.* Объем часов и зачетных единиц по дисциплине**

| Наименование раздела (модуля)  Наименование темы дисциплины | Всего часов | Формируемые компетенции | Аудиторные занятия | | в том числе | | | | | | СРС | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | | лабораторные | | практические | |
| очн. | очн.-заочн | очн. | очн.-заочн | очн. | очн.-заочн | очн. | очн.-заочн | очн. | очн.-заочн |
| Тема 1. Системный подход и системный анализ. | 14 | ОПК-1, ПК-4 | 2 | 2 | 2 | 2 | – | – | 0 | 0 | 12 | 12 |
| Тема 2. Модели и моделирование систем. | 18 | ОПК-1, ПК-4 | 10 | 6 | 2 | 2 | – | – | 8 | 4 | 8 | 12 |
| Тема 3. Классификации методов моделирования систем. | 12 | ОПК-1, ПК-4 | 2 | 2 | 2 | 2 | – | – | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Тема 4. Статистические методы моделирования. | 22 | ОПК-1, ПК-4 | 10 | 6 | 2 | 2 |  |  | 8 | 4 | 12 | 16 |
| Тема 5. Структура и технологии системного анализа. | 22 | ОПК-1, ПК-4 | 6 | 4 | 2 | 2 |  |  | 4 | 2 | 16 | 18 |
| Тема 6. Принятие решений в условиях неопределенности. | 18 | ОПК-1, ПК-4 | 6 | 4 | 2 | 2 |  |  | 4 | 2 | 12 | 14 |
| Тема 7. Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование. | 20 | ОПК-1, ПК-4 | 10 | 6 | 2 | 2 |  |  | 8 | 4 | 10 | 14 |
| Тема 8. Математическое программирование. | 15,7 | ОПК-1, ПК-4 | 2 | 2 | 2 | 2 |  |  | 0 | 0 | 13,7 | 13,7 |
| **ИЗ** | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **АК** | **0,3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Контроль** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего часов** | **144** |  | **48** | **32** | 16 | 16 | – | – | **32** | **16** | **93,7** | **109,7** |

**3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)**

| № темы | Наименование темы | Основное содержание темы | Количество часов |
| --- | --- | --- | --- |
| **очная форма** | | | |
| 1 | Системный подход и системный анализ. | Основные понятия теории систем и системного анализа. Задачи системного анализа. Процедуры системного анализа. | 2 |
| 2 | Модели и моделирование систем. | Основные понятия и определения моделей. Основные понятия и определения моделирования теории систем. | 2 |
| 3 | Классификации методов моделирования систем. | Аналитические и статистические методы. Теоретико-множественные представления. Лингвистические и семиотические представления. Графические методы. | 2 |
| 4 | Статистические методы моделирования. | Принципы прикладной статистики. Оценки статистических характеристик. Законы распределения вероятностей. | 2 |
| 5 | Структура и технологии системного анализа. | Общий подход к решению проблем. Построение модели. Классификация моделей и методов системного анализа. Характеристика задач системного анализа. Определение целей системного анализа. | 2 |
| 6 | Принятие решений в условиях неопределенности. | Теория игр. Принятие решений в условиях риска. Критерий оптимальности принятия решений. | 2 |
| 7 | Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование. | Формализованное описание метода обработки. Функциональная модель метода обработки. | 2 |
| 8 | Математическое программирование. | Оптимизация. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Динамическое программирование. | 2 |
|  |  | **ИТОГО** | 16 |
| **очно-заочная форма** | | | |
| 1 | Системный подход и системный анализ. | Основные понятия теории систем и системного анализа. Задачи системного анализа. Процедуры системного анализа. | 2 |
| 2 | Модели и моделирование систем. | Основные понятия и определения моделей. Основные понятия и определения моделирования теории систем. | 2 |
| 3 | Классификации методов моделирования систем. | Аналитические и статистические методы. Теоретико-множественные представления. Лингвистические и семиотические представления. Графические методы. | 2 |
| 4 | Статистические методы моделирования. | Принципы прикладной статистики. Оценки статистических характеристик. Законы распределения вероятностей. | 2 |
| 5 | Структура и технологии системного анализа. | Общий подход к решению проблем. Построение модели. Классификация моделей и методов системного анализа. Характеристика задач системного анализа. Определение целей системного анализа. | 2 |
| 6 | Принятие решений в условиях неопределенности. | Теория игр. Принятие решений в условиях риска. Критерий оптимальности принятия решений. | 2 |
| 7 | Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование. | Формализованное описание метода обработки. Функциональная модель метода обработки. | 2 |
| 8 | Математическое программирование. | Оптимизация. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Динамическое программирование. | 2 |
|  |  | **ИТОГО** | 16 |

**3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы магистра**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  тем | | Наименование темы  (вопроса) | Основное содержание темы (вопроса) | Объем в часах | Литература |
| **очная форма** | | | | | |
| 1 | | Системный подход и системный анализ. | Исторические предпосылки создания системного анализа.  Внутренние и внешние системы. Задачи анализа систем. Свойства системы. Структура системы. Функциональное описание системы. Характеристика систем. Классификация систем. | 12 | ОЛ-2, ДЛ-1 |
| 2 | | Модели и моделирование систем. | Математические модели. Уровни моделирования. Виды моделей. Модели систем. | 8 | ОЛ-2 |
| 3 | | Классификации методов моделирования систем. | Методы типа «сценариев». Методы структуризации. Методы типа «дерева целей». Методы экспертных оценок. | 10 | ОЛ-2, ДЛ-1 |
| 4 | | Статистические методы моделирования. | Выявление взаимозависимостей между параметрами. Регрессия, корреляция, метод наименьших квадратов. Многомерный регрессионный и корреляционный анализ. Факторный анализ. | 12 |  |
| 5 | | Структура и технологии системного анализа. | Особенности задач системного анализа. Внедрение результатов анализа. Постановка задачи принятия решений. Исследование операций. Аксиомы теории принятия решений. Формирование возможных исходов. Описание вероятностей возможных исходов. Рациональный синтез информации. | 16 | ОЛ-2, ДЛ-1 |
| 6 | | Принятие решений в условиях неопределенности. | Методы генерации решений (общая характеристика методов генерации решений, мозговой штурм, обратная мозговая атака, теневая мозговая атака, метод гирлянд ассоциаций и метафор, метод разработки сценариев, морфологический анализ). | 12 | ОЛ-2 |
| 7 | | Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование. | Логико-множественная модель. Морфологический синтез методов механической обработки и технологические критерии выбора их характеристик. | 10 |  |
| 8 | | Математическое программирование. | Принцип оптимальности. Алгоритм Беллмана. | 13,7 | ОЛ-2, ДЛ-1 |
| **ИТОГО** | | | | **93,7** |  |
| **очно-заочная форма** | | | | | |
| 1 | Системный подход и системный анализ. | | Исторические предпосылки создания системного анализа.  Внутренние и внешние системы. Задачи анализа систем. Свойства системы. Структура системы. Функциональное описание системы. Характеристика систем. Классификация систем. | 12 | ОЛ-2, ДЛ-1 |
| 2 | Модели и моделирование систем. | | Математические модели. Уровни моделирования. Виды моделей. Модели систем. | 12 | ОЛ-2 |
| 3 | Классификации методов моделирования систем. | | Методы типа «сценариев». Методы структуризации. Методы типа «дерева целей». Методы экспертных оценок. | 10 | ОЛ-2, ДЛ-1 |
| 4 | Статистические методы моделирования. | | Выявление взаимозависимостей между параметрами. Регрессия, корреляция, метод наименьших квадратов. Многомерный регрессионный и корреляционный анализ. Факторный анализ.  Выявление тенденций, отслеживание отклонений и установление их причин  Получение коэффициентов регрессионной модели. Оценка адекватности и работоспособности полученной  экспериментальной факторной модели технической системы. | 16 |  |
| 5 | Структура и технологии системного анализа. | | Особенности задач системного анализа. Внедрение результатов анализа. Постановка задачи принятия решений. Исследование операций. Аксиомы теории принятия решений. Формирование возможных исходов. Описание вероятностей возможных исходов. Рациональный синтез информации.  Основные понятия и описания систем. Системный анализ как основа системных исследований. | 18 | ОЛ-2, ДЛ-1 |
| 6 | Принятие решений в условиях неопределенности. | | Методы генерации решений (общая характеристика методов генерации решений, мозговой штурм, обратная мозговая атака, теневая мозговая атака, метод гирлянд ассоциаций и метафор, метод разработки сценариев, морфологический анализ). | 14 | ОЛ-2 |
| 7 | Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование. | | Логико-множественная модель. Морфологический синтез методов механической обработки и технологические критерии выбора их характеристик. | 14 |  |
| 8 | Математическое программирование. | | Принцип оптимальности. Алгоритм Беллмана. | 13,7 | ОЛ-2, ДЛ-1 |
| **ИТОГО** | | | | **109,7** |  |

**3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах (по семестрам)**

| № темы | Наименование практических  занятий (семинаров) | Основное содержание практических занятий (семинаров) | Количество  часов |
| --- | --- | --- | --- |
| **очная форма** | | | |
| 2 | Модели и моделирование систем | Построить модель задачи и решить ее графически. | 8 |
| 4 | Статистические методы моделирования | Задачи контроля и анализа (анализ влияния и факторов, выявление тенденций, отслеживание отклонений и установление их причин). | 4 |
| 4 | Корреляционно-регрессионные методы анализа данных | Статистический анализ результатов эксперимента. Получение коэффициентов регрессионной модели. Оценка адекватности и работоспособности полученной  экспериментальной факторной модели технической системы. | 4 |
| 5 | Модели системного анализа | Системное представление объекта. Основные понятия и описания систем. Системный анализ как основа системных исследований. | 4 |
| 6 | Методы системного анализа | Методы мозговой атаки и экспертной оценки. | 4 |
| 7 | Методы исследования систем в условиях информационной неопределенности | Методы моделирования в условиях неопределённости. Пример оценки отдельных характеристик качества информационной системы в условиях неопределенности. | 8 |
| **ИТОГО** | | | **32** |
| **очно-заочная форма** | | | |
| 2 | Модели и моделирование систем | Построить модель задачи и решить ее графически. | 4 |
| 4 | Статистические методы моделирования | Задачи контроля и анализа (анализ влияния и факторов). | 2 |
| 4 | Корреляционно-регрессионные методы анализа данных | Статистический анализ результатов эксперимента. | 2 |
| 5 | Модели системного анализа | Системное представление объекта. | 2 |
| 6 | Методы системного анализа | Методы мозговой атаки и экспертной оценки. | 2 |
| 7 | Методы исследования систем в условиях информационной неопределенности | Методы моделирования в условиях неопределённости. Пример оценки отдельных характеристик качества информационной системы в условиях неопределенности. | 4 |
| **ИТОГО** | | | **16** |

**3.1.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер  работы | Наименование лабораторной работы | Объем в часах |
|  | Не предусмотрены рабочим учебным планом |  |

**3.2. Перечень тем курсовых проектов (работ)**

| №№ п-п | Наименование проекта (работы) |
| --- | --- |
|  | Не предусмотрены рабочим учебным планом |

**3.3. Перечень тем РГР**

| №№ п-п | Наименование проекта (работы) |
| --- | --- |
| 1 | Использование системного подхода при решении экономических и производственных задач |

**3.4. Перечень тем рефератов**

| №№ п-п | Наименование проекта (работы) |
| --- | --- |
|  | Не предусмотрены рабочим учебным планом |

**3.5. Перечень тем контрольных работ**

| №№ п-п | Наименование проекта (работы) |
| --- | --- |
|  | Не предусмотрены рабочим учебным планом |

**3.6. Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении учебных занятий**

| Семестр | Вид занятий  (лекции, практические, лабораторные) | Тема | Формируемая компетенция | Интерактив | Количество часов | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| очн. | очн.-заочн |
| 3 | Лекции | Тема 1-8 | ОПК-1  ПК-4 | лекция визуализация, лекция дискуссия | 4 | 2 |
| 3 | Практические | Тема 2, 4-7 | ОПК-1  ПК-4 | метод проектов | 6 | 2 |
|  |  | ИТОГО |  |  | 10 | 4 |

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**4.1. Основная и дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ п-п | Автор и наименование | Вид пособия | Год издания | Кол-во экз. в библ. |
| **Основная литература** | | | | |
| ОЛ-1 | Кобрунов А. И. Математические методы моделирования в прикладной геофизике. Избранные главы. Учебное пособие. Часть. 1 Функционально-аналитические основы. Ухта: УГТУ, 2014. 265 с. | УП | 2014 | 20  http://lib.ugtu.net/books |
| ОЛ-2 | Кобрунов А. И. Математические методы моделирования в прикладной геофизике. Избранные главы. Учебное пособие. Часть. 2 Системный анализ и моделирование в условиях неопределённости. Ухта: УГТУ, 2014. 155 с. | УП | 2014 | 20  http://lib.ugtu.net/books |
| **Дополнительная литература** | | | | |
| ДЛ-1 | Корнев Г. Н. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308 с. - ISBN 978-5-369-01532-2 | У | 2016 | http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538715 |
| ДЛ-2 | Антонов А. В. Системный анализ : учебник.– 4-е изд., перераб. и доп.– М. : ИНФРА-М, 2017.– 366 с. | У | 2017 | http://znanium.com/catalog/product/544591 |

**4.2. Методические пособия и указания**

| №№ п-п | Наименование | Год издания (состава) | Кол-во экз. |
| --- | --- | --- | --- |
| М-1 | Кобрунов А. И., Дорогобед А. Н. Практическое руководство по изучению Mathematika. – Ухта, УГТУ, 2014 | 2014 | http://lib.ugtu.net/books |

**5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

**5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Интернет-ресурс | Характеристика |
| 1 | <http://lib.ugtu.net/books> | Учебно-методические пособия университета (ВЭБС УГТУ) |
| 2 | [http://intuit.ru](http://www.intuit.ru) | Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» — организация, предоставляющая с помощью собственного сайта услуги дистанционного обучения по нескольким образовательным программам, многие из которых касаются информационных технологий. Сайт содержит несколько сотен открытых образовательных курсов, по прохождении которых можно бесплатно получить электронный сертификат. |
| 3 | http:// znanium.com | Электронная библиотечная система : содержит электронные версии книг издательства Инфра-М и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам |
| 4 | habrahabr.ru | Многофункциональный сайт, представляющий собой смешение новостного сайта и коллективного блога (специализированная пресса), созданный для публикации новостей, аналитических статей, мыслей, связанных с информационными технологиями, бизнесом и Интернетом |

**5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

*Программное обеспечение, в т.ч*.:

* для выполнения технологических расчетов и письменных работ: «Microsoft Office 2013»;
* для компьютерной демонстрации презентаций: «Microsoft PowerPoint»;
* для математических инженерных вычислений: «Matlab», «Delphi».

|  |
| --- |
|  |

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении.**

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

507К, ул. Сенюкова, 15. Учебный корпус К.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс: специализированная (учебная) мебель в количестве 25 посадочных мест; 11 компьютеров с подключением к сети "Интернет", лицензионным ПО и доступом к электронной ин-формационно-образовательной среде университета; маркерная доска; настенный экран; стационарный навесной проектор.

513К, ул. Сенюкова, 15. Учебный корпус К.

Учебная аудитория для курсового проектирования, выполнения ВКР, а также самостоятельной работы: специализированная (учебная) мебель в количестве 10 посадочных мест; 5 компьютеров с подключением к сети "Интернет", лицензионным ПО и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета.

Приложение

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«Ухтинский государственный технический университет»**

**УГТУ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Системный анализ

Наименование образовательной программы

***Автоматизированные информационные системы и технологии***

***в управлении предприятиями топливно-энергетического сектора***

Направление подготовки (специальность)

***09.04.01 Информатика и вычислительная техника***

Уровень высшего образования

***магистратура***

УХТА 2023

1. **Перечень компетенций и этапы их формирования**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование компетенции** | **Этапы формирования компетенции (семестр/ раздел/тема дисциплины)** | **Дескрипторные характеристики компетенции (основные признаки)** |
| ОПК-1  Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. | Тема 1. Системный подход и системный анализ. | *Знать:*  - методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики и других математических дисциплин;  - существующее разнообразие теоретических и методологических подходов в области математического моделирования процессов и систем.  *Уметь:*  - применять математические методы для решения практических задач;  - работать с современными системами программирования.  *Владеть:*  - навыками использования в исследовательской и прикладной деятельности современного математического аппарата;  - методами численного решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений.  *Быть способным:*  - оценивать качество модели, давать адекватную интерпретацию результатов. |
| Тема 2. Модели и моделирование систем. |
| Тема 3. Классификации методов моделирования систем. |
| Тема 4. Статистические методы моделирования. |
| Тема 5. Структура и технологии системного анализа. |
| Тема 6. Принятие решений в условиях неопределенности. |
| Тема 7. Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование. |
| Тема 8. Математическое программирование. |
| ПК-4  Способен разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные) | Тема 1. Системный подход и системный анализ. | *Знать:*  - основные понятия и определения систем, их структуру и свойства;  - методы системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений;  - технологию разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.  *Уметь:*  - применять методы системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, совершенствования управления и принятия решений;  - применять системный подход и технологии системного анализа в задачах оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.  *Владеть:*  - технологией системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений;  - методологией разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.  *Быть способным:*  - использовать современные инструментальные средства и технологии программирования для проведения системного анализа;  - разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов системного анализа. |
| Тема 2. Модели и моделирование систем. |
| Тема 3. Классификации методов моделирования систем. |
| Тема 4. Статистические методы моделирования. |
| Тема 5. Структура и технологии системного анализа. |
| Тема 6. Принятие решений в условиях неопределенности. |
| Тема 7. Структурное, функциональное и логико-множественное моделирование. |
| Тема 8. Математическое программирование. |

1. **Паспорт фонда оценочных средств**

| **№ п/п** | **Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины** | **Код контролируемой**  **компетенции** | **Уровень** | **Наименование оценочного**  **средства** | **Представление оценочного средства в фонде** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Тема 1-8 | ОПК-1  ПК-4 | Пороговый | Расчетно-графическая работа | Задание для расчетно-графической работы |
| Промежуточное тестирование | Банк тестовых заданий |
| Повышенный | Метод проектов | Темы проектов |
|  | Тема 1-8 | ОПК-1  ПК-4 | Обязательный | Зачет с оценкой | Вопросы к зачету |

1. **Показатели и критерии оценивания компетенций,   
   описание шкал оценивания**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код  ком-петен-ции | Показатели  сформированности | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
| ОПК-1 | *Знать*  - методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики и других математических дисциплин;  - существующее разнообразие теоретических и методологических подходов в области математического моделирования процессов и систем. | *Пороговый уровень (обязательный)* | *Знать* методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики и других математических дисциплин. |
| *Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)* | *Знать* существующее разнообразие теоретических и методологических подходов в области математического моделирования процессов и систем. |
| *Уметь*  - применять математические методы для решения  практических задач;  - работать с современными системами программирования. | *Пороговый уровень (обязательный)* | *Уметь* применять математические методы для решения  практических задач. |
| *Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)* | *Уметь* работать с современными системами программирования. |
| *Владеть*  - навыками использования в исследовательской и прикладной деятельности современного математического аппарата;  - методами численного решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. | *Пороговый уровень (обязательный)* | *Владеть* навыками использования в исследовательской и  прикладной деятельности современного математического аппарата. |
| *Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)* | *Владеть* методами численного решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. |
| ПК-4 | *Знать*  - основные понятия и определения систем, их структуру и свойства;  - методы системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений;  - технологию разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. | *Пороговый уровень (обязательный)* | *Знать* основные понятия и определения систем, их структуру и свойства; методы системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений. |
| *Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)* | *Знать* технологию разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. |
| *Уметь*  - применять методы системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, совершенствования управления и принятия решений;  - применять системный подход и технологии системного анализа в задачах оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. | *Пороговый уровень (обязательный)* | *Уметь* применять методы системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, совершенствования управления и принятия решений. |
| *Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)* | *Уметь* применять системный подход и технологии системного анализа в задачах оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. |
| *Владеть*  - технологией системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений;  - методологией разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. | *Пороговый уровень (обязательный)* | *Владеть* технологией системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений. |
| *Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)* | *Владеть* методологией разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. |

1. **Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)**

Данные КОЗ представляют собой комплексные задания, предназначенные для контроля уровня успеваемости и освоения компетенций у магистра по всем темам дисциплины.

Основным средством формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания:

- задание для расчетно-графической работы;

- банк тестовых заданий;

- темы проектов;

- вопросы к зачету.

1. **Задание для расчетно-графической работы**

Проверка сформированности компетенций ОПК-1, ПК-4.

Расчетно-графическая работа «Использование системного подхода при решении экономических и производственных задач» включает 6 заданий, которые обучающийся должен выполнить самостоятельно.

**Задание №1.** Даны бальные оценки 9 вариантов (альтернатив) по 10 критериям в задаче принятия решений, полученные на основе экспертных данных. Требуется:

1. Выделить варианты, входящие во множество Парето, предполагая критерии равной важности.
2. Для вариантов, включенных во множество Парето, выбрать весовые коэффициенты и с их учетом определить наилучший вариант, используя:
3. аддитивную свертку критериев;
4. мультипликативную свертку критериев;
5. свертку по наихудшему критерию (максиминную свертку);
6. свертку по наилучшему критерию;
7. метод пороговых критериев;
8. метод расстояния;
9. метод главного критерия.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номера вариантов** | **Критерии** | | | | | | | | | |
| **К1** | **К2** | **К3** | **К4** | **К5** | **К6** | **К7** | **К8** | **К9** | **К10** |
| **1** | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| **2** | 0,01 | 0,05 | 0,10 | 0,14 | 0,20 | 0,20 | 0,14 | 0,10 | 0,05 | 0,10 |
| **3** | 0,02 | 0,05 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,15 | 0,10 | 0,05 | 0,03 | 0,02 |
| **4** | 0,10 | 0,10 | 0,06 | 0,03 | 0,14 | 0,02 | 0,20 | 0,05 | 0,25 | 0,05 |
| **5** | 0,10 | 0,10 | 0,15 | 0,15 | 0,02 | 0,02 | 0,30 | 0,10 | 0,03 | 0,03 |
| **6** | 0,05 | 0,15 | 0,05 | 0,05 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| **7** | 0,05 | 0,25 | 0,05 | 0,20 | 0,02 | 0,14 | 0,03 | 0,06 | 0,10 | 0,10 |
| **8** | 0,14 | 0,03 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,25 | 0,05 | 0,20 | 0,02 |
| **9** | 0,15 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,10 | 0,06 | 0,04 | 0,20 | 0,10 | 0,10 |
| **F** | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |

**Задание №2.** Средствами табличного процессора Excel выбрать лучший вариант проекта информационной системы по следующим пяти критериям:

Х1 – уровень системности проекта (проект на одну задачу, на подсистему, на систему);

Х2 – уровень внутримашинной организации обработки данных (файлы данных, СУБД, локальная БД, распределенная БД);

Х3 – оценка возможных доходов от тиражирования;

Х4 – пользовательская оценка системы;

Х5 – уровень техники (мощность процессора, объем оперативной памяти, пропускная способность каналов связи).

Численная оценка «Х» дана экспертам по некоторой шкале.

Наилучшие значения каждого из критериев максимальны.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант проекта** | **Критерии** | | | | |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 |
| 1 | 18 | 54 | 10 | 4 | 90 |
| 2 | 23 | 58 | 10 | 4 | 80 |
| 3 | 17 | 40 | 7 | 2 | 50 |
| 4 | 21 | 60 | 8 | 3 | 55 |
| 5 | 19 | 48 | 7 | 3 | 60 |
| **Среднее значение** | **19,6** | **52,0** | **8,40** | **3,20** | **63,0** |

**Задание №3.** По данным бухгалтерской отчетности и графикам функций принадлежности критериев качества, построенных экспертами, выбрать оптимального заемщика в сфере банковского кредитования.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Финансовый показатель | Значение показателя для предприятия, тыс.руб. | | | |
| α1 | α2 | α3 | α4 |
| Денежные средства (ДС) | 1 122,3 | 907,4 | 952,7 | 1 430,9 |
| Краткосрочные финансовые вложения (КФВ) | 1 194,1 | 506,2 | 686,4 | 2 100,1 |
| Дебиторская задолженность (ДЗ) | 5 039,8 | 8 391,4 | 8 514,5 | 10 908,2 |
| Запасы и затраты (ЗЗ) | 6 028,1 | 21 557,6 | 21 370,4 | 17 424,5 |
| Собственный капитал (СК) | 17 395,8 | 35 247,8 | 41 244,2 | 53 939,4 |
| Краткосрочные обязательства (Окс) | 9 198,1 | 13 834,9 | 14 827,1 | 25 028,3 |
| Итог баланса (ИБ) | 26 593,9 | 49 082,7 | 56 071,3 | 78 967,7 |
| Валовая выручка (ВВ) | 39 438,9 | 38 567,9 | 43 589,5 | 28 343,6 |
| Прибыль (П) | 5 464,9 | 4 442,5 | 6 384,2 | 3 401,2 |

**Задание №4.** Найти тесноту взаимосвязей параметра «чистый доход» от двух параметров «суммарный актив» и «объем вложений акционеров». По методу наименьших квадратов рассчитать уравнения данных взаимосвязей и оценку качества подбора уравнения. Сделайте вывод: от какого параметра больше зависит «чистый доход».

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Суммарный актив, млрд. долл. | Объем вложений акционеров, млрд. долл. | Чистый доход, млрд. долл. |
| 1 | 507,2 | 19,5 | 352,9 |
| 2 | 506,6 | 19,8 | 187,1 |
| 3 | 487,8 | 21,1 | 375,2 |
| 4 | 496,0 | 18,6 | 287,9 |
| 5 | 493,6 | 19,6 | 444,0 |
| 6 | 458,9 | 11,7 | 462,4 |
| 7 | 429,3 | 10,5 | 459,5 |
| 8 | 386,9 | 13,6 | 511,3 |
| 9 | 311,5 | 10,8 | 328,6 |
| 10 | 302,2 | 10,9 | 350,0 |
| 11 | 262,0 | 10,3 | 298,7 |
| 12 | 242,4 | 10,6 | 529,3 |
| 13 | 231,9 | 8,5 | 320,0 |
| 14 | 214,3 | 6,7 | 502,0 |
| 15 | 208,4 | 8,3 | 194,9 |

**Задание №5.** Методом линейного программирования решить задачу:

Кондитерская фабрика производит продукцию двух видов: конфеты и шоколад. Для производства продукции каждого вида требуются ресурсы двух типов: сахар и какао-бобы. Для производства одной тонны продукции каждого вида требуется по одной тонне сахара. Для производства одной тонны шоколада требуется 5 тонн какао, а для производства одной тонны конфет – 2 тонны какао. Суточные запасы ресурсов равны 4 и 10 тонн соответственно. Прибыль от реализации одной тонны шоколада и конфет составляет 5 и 3 тысячи рублей соответственно. Найти: сколько надо произвести конфет и шоколада, чтобы получить максимальную прибыль.

**Задание №6.** Методом целочисленного программирования решить задачу:

В цехе предприятия решено установить дополнительное оборудование, для размещения которого выделено 6 м2 площади. На приобретение оборудования предприятие может израсходовать 10 тыс. руб., при этом оно может купить оборудование двух видов. Комплект оборудования I вида стоит 1000 руб., а II вида – 3000 руб. Приобретение одного комплекта оборудования I вида позволяет увеличить выпуск продукции в смену на 2 ед., а одного комплекта оборудования II вида – на 4 ед. Зная, что для установки одного комплекта оборудования I вида требуется 2 м2 площади, а оборудования II вида – 1 м2 площади определить такой набор дополнительного оборудования, которых дает возможность максимально увеличить выпуск продукции.

1. **Банк тестовых заданий**

Проверка сформированности компетенций ОПК-1, ПК-4.

Краткие методические указания.

Промежуточный тест проводится в электронной форме во время практического занятия, после прохождения лекционного материала и отработки его на практических занятиях. Тест состоит из 20 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 20 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

**Банк тестовых заданий**

1. Главные особенности системного подхода:

а) подход к любой проблеме как с системе;

б) мысль движется от элементов к системе;

в) мысль движется от системы к элементам;

г) в центре изучения лежит элемент и его свойства.

1. Исследование и проектирование системы с точки зрения обеспечения ее жизнедеятельности в условиях внешних и внутренних возмущений называется:

а) системно-информационным подходом;

б) системно-управленческим подходом;

в) системно-функциональным подходом;

г) системно-структурным подходом;

1. Система – это:

а) множество элементов;

б) представление об объекте с точки зрения поставленной цели;

в) совокупность взаимосвязанных элементов;

г) объект изучения, описания, проектирования и управления.

1. Элемент системы:

а) неделим в рамках поставленной задачи;

б) неделимая часть системы;

в) основная часть системы;

г) обязательно имеет связи с другими элементами системы.

1. Свойство:

а) абсолютно;

б) относительно;

в) проявляется только при взаимодействии с другим объектом;

г) сторона объекта, обуславливающее его сходство с другими объектами.

1. Свойство:

а) сторона объекта, обуславливающее его отличие от других объектов.

б) присуще всем объектам;

в) присуще только системам;

г) неизменная характеристика объекта.

1. Связь:

а) объединяет элементы и свойства в целое;

б) – это способ взаимодействия входов и выходов элементов;

в) – это то, без чего нет системы;

г) ограничивает свободу элементов;

1. Стратификация системы (проблемы) предназначена для:

а) более краткого описания системы (проблемы);

б) детализации описания системы (проблемы);

в) простоты описания системы (проблемы);

г) представления системы (проблемы) в виде совокупности моделей разного уровня абстракции.

1. Проектирование системы в виде слоев производится для:

а) организации управления и принятия решения в сложных системах;

б) распределения уровней ответственности при принятии решений;

в) простоты описания системы управления;

г) повышения точности управления.

1. При организации системы в виде эшелонов:

а) элементы системы всех уровней имеют полную свободу в выборе их собственных решений;

б) повышается эффективность ее функционирования;

в) элементы системы принимают решения только на основании целей, заданных вышестоящими элементами;

г) горизонтальные связи с элементами одного уровня иерархии сильнее вертикальных связей.

1. Эффективность структур оценивается:

а) живучестью;

б) точностью;

в) оперативностью;

г) объемом.

1. Положительная обратная связь:

а) всегда усиливает влияние входных воздействий на выходные переменные;

б) всегда увеличивает значение выходной переменной;

в) ускоряет переходные процессы;

г) усиливает влияние нестационарности.

1. Отрицательная обратная связь:

а) замедляет переходные процессы;

б) уменьшает влияние помех на систему;

в) всегда уменьшает отклонение выходных переменных;

г) всегда уменьшает значение выходной переменной.

1. Примерами положительной обратной связи являются:

а) рост живых клеток;

б) ядерная реакция;

в) спрос и предложение на рынке;

г) паника.

1. Примерами отрицательной обратной связи являются:

а) температур тела;

б) езда на велосипеде;

в) регулирование ассортимента;

г) уверенность в себе.

1. Цель – это:

а) вариант удовлетворения желания;

б) любая альтернатива при принятии решения;

в) то, что позволит снять проблему;

г) модель будущего результата.

1. Цель имеет следующие особенности:

а) цель порождает проблему;

б) всегда несет в себе элементы неопределенности;

в) цель является средством оценки будущего результата;

г) выбор цели сугубо субъективный.

1. Цель при анализе объекта:

а) выявить способы устранения проблемы;

б) выявить наличие противоречий;

в) выявить причины возникновения проблемной ситуации;

г) выявить место противоречий.

1. Цель при описании объекта:

а) выявить место возникновения проблемной ситуации;

б) представить проблемную ситуацию в виде, удобном для анализа;

в) разрешить проблемную ситуацию с помощью нового объекта;

г) подержание функционирование объекта в соответствии с заданием.

1. Превращение проблемы в проблематику необходимо:

а) для оценки ограничений на управление;

б) при оценке степени достижения цели;

в) для учета интересов всех окружающих систем;

г) при формулировке цели.

1. При формулировке цели возможны следующие опасности:

а) смешение целей;

б) замена целей критериями;

в) подмены целей средствами;

г) изменение проблемы.

1. Для цели характерно:

а) замена ее желанием;

б) изменение ее во времени;

в) влияние ценностей на цели;

г) отказ от достижения цели.

1. Критерий является:

а) количественной модель цели;

б) качественной модель цели;

в) инструментом оценки альтернатив;

г) инструментом оценки степени достижения цели.

1. Входные переменные подразделяются на:

а) управляющие переменных;

б) выходные переменные;

в) помехи;

г) детерминированные переменные.

1. Что лежит в основе принципа разомкнутого (программного) управления:

а) идея автономного воздействия на систему вне зависимости от условий ее работы;

б) воздействие на конкретный объект внутри системы;

в) разработка алгоритма программы управления объектом;

г) идея компенсации возмущений вызванных воздействием на объект;

д) идея программирования изменения во времени состояния системы.

1. Что лежит в основе принципа разомкнутого управления с компенсацией возмущений:

а) фиксация информации о внешних возмущениях и контроль отклонений параметров системы;

б) использование корректирующего управления на систему;

в) ликвидировать нерегулируемое воздействие возмущений на движение;

г) использование программного управления на систему;

д) идея автономного воздействия на систему вне зависимости от условий ее работы.

1. Что лежит в основе принципа замкнутого управления:

а) выбор оптимального поведения системы при известном её поведении в конкретный момент времени;

б) реализация управления путем введения обратной связи;

в) разработка алгоритма программы управления объектом;

г) решение задач управления путем введения отрицательной обратной связи;

д) фиксация информации о внешних возмущениях и контроль отклонений параметров системы.

1. Что лежит в основе метода дуального управления:

а) использование управляющих сигналов, реакция на которые заранее определена;

б) использование дополнительных сигналов, реакция на которые заранее определена;

в) команды управления подаются из разных источников;

г) использование обратной связи;

д) использование дуальных идентичных сигналов при воздействии на один объект.

1. К какому классу систем относятся «Самонастраивающиеся системы»:

а) аналитические системы;

б) адаптивные системы;

в) искусственный интеллект;

г) экспертные системы;

д) самоорганизующиеся системы.

1. Что лежит в основе принципа однократного управления:

а) однократное использование обратной связи;

б) принятие некоторого решения, последствия которого длятся недолго;

в) использование функционала в качестве критерия;

г) идея однократного воздействия на систему вне зависимости от условий ее работы;

д) принятие некоторого решения, последствия которого сохраняются длительное время.

1. Выберите правильную последовательность этапов теоретического исследования системы:

1) разработка модели системы и изучение ее динамики

2) определение состава управлений, ресурсов и ограничений

3) анализ назначения системы и выработка допущений и ограничений

4) выделение системы из среды и установление их взаимодействий

5) выработка концепции и алгоритма оптимального управления

6) назначение цели как требуемого конечного состояния

7) избрание принципа управления

8) выбор совокупности критериев и их ранжирование посредством использования системы предпочтений

а) 3 5 6 4 1 2 7 8;

б) 1 2 3 4 5 6 7 8;

в) 4 3 1 7 2 8 6 5;

г) 8 7 3 2 1 6 5 4;

д) 7 3 1 2 4 5 6 8.

1. Каким образом осуществляется структуризация среды:

а) путем внесения в нее порядка;

б) путем использования функционала в качестве критерия;

в) путем внесения в нее дополнительных элементов;

г) путем внесения в нее обратной связи;

д) путем внесения в нее алгоритма программы управления объектом.

1. Что подразумевается под устойчивостью системы:

а) свойство системы использовать сохраненное состояние для возврата к нему после какого-либо воздействия;

б) способность системы развиваться в условиях нехватки ресурсов;

в) степень упорядоченности её элементов;

г) свойство системы возвращаться в прежнее или близкое к нему состояние после какого-либо воздействия на неё;

д) внутренне единство элементов системы.

1. На каком этапе жизненного цикла происходит процесс самоорганизация системы:

а) внедрение;

б) проектирование;

в) планирование и анализ требований;

г) эксплуатация;

д) реализация;

е) во время всего жизненного цикла системы.

1. Выберите правильную последовательность жизненного цикла системы:

1) внедрение

2) проектирование

3) планирование и анализ требований

4) эксплуатация

5) реализация

а) 3 2 5 1 4;

б) 2 3 1 4 5;

в) 1 3 2 5 4;

г) 3 2 1 5 4;

д) 5 4 1 2 3.

1. Что можно предпринять при создании системы в неорганизованной неподготовленной для её существования среде:

а) использовать корректирующего управления на систему;

б) можно начать сеять «зубы дракона», которые прорастая, послужат вам элементами будущей системы;

в) ограничить влияние среды на создаваемую систему;

г) реализация управления путем введения обратной связи;

д) можно преобразовать среду, превратив её в организованную, способную воспринять новую систему.

1. Дайте верное определение системы:

а) совокупность связей между объектами;

б) совокупность элементов и связей между ними, приобретающая свойства неприсущие ее элементам по отдельности;

в) некоторая последовательность элементов;

г) совокупность объектов, связи между которыми усиливают их свойства;

д) совокупность не связанных между собой объектов.

1. В чем суть системного подхода:

а) рассмотрение объектов как систем;

б) декомпозиция системы на объекты;

в) объединение подсистем в единую систему;

г) рассмотрение систем как объектов;

д) выявление связей между системами.

1. Выдерите верное определение целостности системы:

а) внутреннее единство, принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов;

б) внесение порядка в систему;

в) свойство системы возвращаться в прежнее или близкое к нему состояние после какого-либо воздействия на неё;

г) совокупность элементов;

д) свойство системы, характеризующее ее соответствие целевому назначению.

1. Дайте определение эффективности системы:

а) свойство системы возвращаться в исходное состояние;

б) свойство системы, характеризующее ее соответствие целевому назначению в определенных условиях использования и с учетом затрат на ее проектирование, изготовление и эксплуатацию;

в) характеристика системы, указывающая степень воздействия каждого элемента на систему в целом;

г) характеристика системы, при которой все элементы обладают рядом общих свойств;

д) внутреннее единство, принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих ее элементов;

1. Закончите фразу: «Для поддержания целостности системы в условиях изменяющейся среды и внутренних трансформаций (случайных или преднамеренных) требуется особая организация системы, обеспечивающая ее …»:

а) самоорганизацию;

б) бифуркацию;

в) структуризацию;

г) устойчивость;

д) целостность.

1. Какова цель создания системы:

а) преобразование окружающей среды;

б) организация объектов в единое целое;

в) объединение элементов с общими свойствами;

г) воплощение определенных свойств в системе;

д) все указанные выше варианты;

1. Говоря о системе подразумевают:

а) только объект управления;

б) только управляющую систему;

в) объект управления и управляющую систему;

г) объект управления и управляющую им систему, предполагая, что система управляется;

д) локализованную управляющую часть.

1. Описание системы представляет собой:

а) выражение ее содержания через выполняемые функции;

б) назначение системы;

в) описание свойств ее элементов;

г) выделение ее элементов;

д) описание связей элементов.

1. В каких случаях целесообразно использовать модель:

а) для отражения планируемых свойств;

б) когда оригинал заведомо дешевле стоимости модели;

в) при недоступности оригинала для испытаний;

г) при необходимости смоделировать поведение системы в длительном периоде;

д) всегда.

1. Выберите классификационные признаки модели:

а) дуальное управление;

б) степень детализации модели;

в) способность самоорганизации;

г) реализация принципа замкнутого управления;

д) деление по функциональным качествам системы.

1. Выберите правильное определение состояния системы:

а) совокупность состояний, обобщающих все возможные изменения системы в процессе функционирования;

б) набор показателей системы в конкретный момент времени;

в) связи между объектами системы, однозначно характеризующие их последующие изменения;

г) совокупность параметров, характеризующих функционирование системы, которая однозначно определяет ее последующие изменения;

д) ни одно из указанных выше.

1. Что бы система управления считалась автоматизированной необходимо:

а) наличие компьютеров;

б) людей;

в) Интернет;

г) компьютерных сетей.

1. В автоматизированной системе управления можно обойтись без человека:

а) при принятии решения;

б) при сборе данных;

в) при вводе данных;

г) при обработке данных.

1. Без обратной связи можно обойтись при:

а) стабилизации;

б) экстремальном регулировании;

в) оптимизации;

г) программном управлении.

1. Разомкнутая система управления отличается:

а) высокой надежностью;

б) высокой точностью управления;

в) высокой скоростью реакции на возмущение

г) простотой реализации.

1. Замкнутая система управления отличается:

а) высокой надежностью;

б) высокой точностью управления;

в) высокой скоростью реакции на возмущение

г) простотой реализации.

1. Адаптация – это:

а) процесс приспособления к окружающей среде;

б) процесс изменения окружающей среды;

в) процесс выбора оптимального значения управляющего воздействия;

г) процесс изменения возмущающего воздействия.

1. Сложная система отличается:

а) «нетерпимостью» к управлению;

б) детерминированостью;

в) каузальностью;

г) нестационарностью.

1. Самонастраивающаяся система связана:

а) со структурной адаптацией;

б) с параметрической адаптацией;

в) с адаптацией целей управления;

г) с адаптацией объекта управления.

1. Динамическая система может находиться в следующих режимах:

а) переходном;

б) периодическом;

в) каузальном;

г) равновесном.

1. Устойчивая система после снятия возмущения:

а) возвращается к установившемуся состоянию;

б) переходит к новому установившему состоянию;

в) переходит к новому равновесному состоянию;

г) возвращается к циклическому режиму.

1. Для то чтобы гомеостатическая систем была устойчивой необходимо:

а) степень неустойчивости каждого антагониста не должна превышать определенное критическое значение;

б) стохастичность каждого антагониста не должна превышать определенное пороговое значение;

в) несимметрия воздействий, прикладываемых к антагонистам, не должна превышать определенного критического предела несимметрии;

г) несимметрия параметров антагонистов не должна превышать определенного критического предела несимметрии.

1. **Темы проектов**

Проверка сформированности компетенций ОПК-1, ПК-4.

Обучающимся предлагается разработать проект средней сложности с минимальным участием преподавателя.

Проект разрабатывается не единолично, а командой разработчиков, каждый из которых выполняет порученную ему часть проекта. Обязательным условием является презентация и защита проекта.

**Цель работы:**

Закрепить полученные знания в области системного подхода при изучении системы.

**Задание:**

Провести анализ известного объекта (системы) в соответствии с алгоритмом системного анализа.

**Порядок выполнения работы.**

Объект (система) выбирается обучающимся самостоятельно и согласовывается с преподавателем. При проведении анализа используется предлагаемая ниже схема, и отражаются соответствующие основные аспекты:

1. Цель системы. Структуризация цели.
2. Система в целом, полная система, подсистемы. Структуризация системы.
3. Окружающая среда. Вышестоящие системы. Подведомственные (нижележащие) системы. Системы одного уровня.
4. Связи в системе. Выделение и классификация связей.
5. Использование закономерностей систем при анализе системы.
6. Методы системного анализа, применяемые при анализе системы.
7. Параметры, характеризующие выходы, результаты и (или) прибыль в результате функционирования системы.
8. Процессы преобразования в системе: программы, подпрограммы, работы.
9. Руководители, лица, принимающие решение (ЛПР), исполнители.
10. Варианты системы, при которых могут быть достигнуты поставленные цели.
11. Параметры, критерии или меры эффективности, позволяющие оценить степень достижения целей.
12. Модели принятия решений, позволяющие осуществить выбор вариантов.
13. Оптимальный вариант системы для заданных условий.
14. Проанализировать одну из подсистем системы и кратко охарактеризовать ее в соответствии с предлагаемой схемой.
15. Рассмотреть один из элементов системы, его альтернативные варианты и возможности выбора оптимального варианта.

**Отчет должен содержать:**

- титульный лист;

- описание задания;

- текст анализа (системы);

- выводы.

1. **Вопросы к зачету**

Проверка сформированности компетенций ОПК-1, ПК-4.

Обучающемуся предлагается ответить (устно и/или письменно) на 3 вопроса из предложенного списка.

1. Определения системы.
2. Свойства систем.
3. Типы систем. Классификации систем
4. Элемент системы. Свойства и связь между элементами системы
5. Связь между элементами системы и средой.
6. Состояние системы?
7. Цели системы.
8. Информационные системы и их подсистемы.
9. Слабая и сильная структура системы.
10. Хорошо и плохо структурируемые системы
11. Различные структуры системы.
12. Типы связей в системе.
13. Критерии сложных и больших систем.
14. Представление системы в виде графа.
15. Иерархическая многоуровневая система.
16. Подсистемы и композиция.
17. Внешней среда и ее связь с системой.
18. Методы исследования систем в условиях информационной неопределенности.
19. Системный анализ.
20. Свойства неопределенности.
21. Источники возникновения факторов неопределенности в системе.
22. Атрибуты процесса моделирования.
23. Моделирование.
24. Проблема, классификация проблем.
25. Графы Шеннона.
26. Условия существования выигрышной стратегии.
27. Задачи анализа систем.
28. Процесс моделирования систем
29. Системный метод, описание системы.
30. Этапы методики системного анализа.
31. Методика Оптнера, этапы.
32. Методика Янга, этапы.
33. Методика Федоренко, этапы.
34. Методика Черняка, этапы.
35. Понятий «цель» «задача».
36. Цели технического обслуживания.
37. Цели усовершенствования и развития.
38. Анализа целей в сложных многоуровневых системах и метод мозговой атаки.
39. Использования метода сценариев.
40. Достоинства и недостатки метода сценариев.
41. Прогнозный граф и его применение.
42. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности дисциплинарных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 10 баллам.

Критерии оценивания выполненной расчетно-графической работы (текущий контроль, формирование компетенций ОПК-1, ПК-4):

|  |  |
| --- | --- |
| **Баллы** | **Описание** |
| От 2 до 3 баллов | обучающийся, который выполнил все задания, обосновал выполнение элементов заданий (привел цифровые данные, правильно провел расчеты, привел факты и пр.), оформил работу с учетом ГОСТ и требований кафедры, убедительно, полно и развернуто отвечает на вопросы при защите. |
| От 1 до 1,9 баллов | обучающийся, который выполнил все задания, обосновал выполнение элементов заданий (привел цифровые данные, правильно провел расчеты, привел факты и пр.), оформил работу с учетом ГОСТ и требований кафедры, практически отвечает на вопросы во время защиты. |
| От 0 до 0,9 баллов | обучающийся, который выполнил не все задания, не обосновал выполнение элементов заданий (не привел цифровые данные, неправильно провел расчеты, не привел факты и пр.), оформил работу с грубыми нарушениями ГОСТ и требований кафедры, практически не отвечает на вопросы во время защиты. |

«Зачтено» - набрано 1 и более баллов;

«Не зачтено» - набрано менее 1 баллов

Критерии оценивания тестирования (текущий контроль, формирование компетенций ОПК-1, ПК-4):

|  |  |
| --- | --- |
| **Баллы** | **Процент правильных ответов** |
| От 3 до 4 баллов | получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы 100 – 90 % от общего объема заданных тестовых вопросов |
| От 2 до 2,9 баллов | получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы 70 –89 %от общего объема заданных тестовых вопросов |
| От 1 до 1,9 баллов | получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы 50 – 69 % от общего объема заданных тестовых вопросов |
| От 0 до 1 баллов | получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы менее 50 % от общего объема заданных тестовых вопросов |

Критерии оценивания выполненного проекта (текущий контроль, формирование компетенций ОПК-1, ПК-4):

|  |  |
| --- | --- |
| **Баллы** | **Описание** |
| От 4 до 5 баллов | В случае обязательного соответствия работы следующим пяти требованиям:  - задание выполнено в полном объеме (на 100%);  - использованы различные методы анализа;  - проведен качественный анализ проблемы;  - результаты изложены на высоком уровне с употреблением научной социологической лексики;  - отличное представление работы. |
| От 3 до 3,9 баллов | Если частично не соблюдается одно требование из пяти |
| От 2 до 2,9 баллов | Если не соблюдаются три требования из пяти |
| От 1 до 1,9 баллов | Если не соблюдается четыре требования из пяти |
| От 0 до 0,9 баллов | Если не соблюдается все требования |

Критерии оценивания зачета с оценкой (промежуточный контроль, формирование компетенций ОПК-1, ПК-4):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Баллы** | **Описание** | **Оценка** |
| От 4 до 6 баллов | заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание | «отлично» |
| От 2 до 3,9 баллов | заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки | «хорошо» |
| От 1 до 1,9 баллов | заслуживает обучающийся, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины | «удовлетворительно» |
| От 0 до 0,9 баллов | выставляется обучающийся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной) | «неудовлетворительно» |

Итоговый результат освоения дисциплины и компетенций:

| **Код компетенции** | **Уровень освоения** | **Форма контроля** | **% выполнения** | **мах результат, балл** | **Результат обучающегося** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ОПК-1  ПК-4 | Пороговый | Расчетно-графическая работа |  | 4 |  |
| Промежуточное тестирование | 3 |  |
| 5 |  |
| Повышенный | Метод проектов |
| Всего за семестр | | | | Среднее арифметическое по всем уровням | |
| 4 |  |
| ОПК-1  ПК-4 | Обязательный | Зачет с оценкой | Определяется  преподавателем в КОЗ | 6 |  |
| **ИТОГОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ** | | | | **до 3 баллов** | **неудовлетворительно** |
| **3…5 баллов** | **удовлетворительно** |
| **6…8 баллов** | **хорошо** |
| **8…10 баллов** | **отлично** |