

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ

Ахметов Н.Д.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Компьютерное моделирование

Направление подготовки: 43.03.01 - Сервис

Профиль подготовки: Сервис автотранспортных средств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Буйвол П.А. (Кафедра сервиса транспортных систем, Автомобильное отделение), PABujvol@kpfu.ru

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ОПК 1            | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса |
| ПК-7             | Готовность к разработке процесса предоставления услуг, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, на основе новейших информационных и коммуникационных технологий  |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- понятия теории моделирования систем и планирования экспериментов, чтобы решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса (ОПК 1);
- положения теории массового обслуживания, чтобы разрабатывать процессы предоставления услуг, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, на основе новейших информационных и коммуникационных технологий (ПК-7).

Должен уметь:

- составлять математические модели систем, чтобы проводить планирование эксперимента на построенной модели, чтобы решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса (ОПК 1);
- разрабатывать процессы предоставления услуг как моделей систем массового обслуживания, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, на основе новейших информационных и коммуникационных технологий (ПК-7).

Должен владеть:

- навыками проведения статистического анализа результатов моделирования, чтобы проводить планирование эксперимента на построенной модели, чтобы решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса (ОПК 1);
- навыками имитационного моделирования процессов функционирования систем массового обслуживания, чтобы разрабатывать процессы предоставления услуг, в том числе в соответствии с требованиями потребителя, на основе новейших информационных и коммуникационных технологий (ПК-7).

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 43.03.01 "Сервис (Сервис автотранспортных средств)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 4 часа(ов), в том числе лекции - 2 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 2 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 100 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N  | Разделы дисциплины / модуля   | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. 1. Принципы построения математических моделей систем          | 5       | 1  | 0                    | 0                   | 20                     |
| 2. | Тема 2. 2. Принципы имитационного моделирования систем                | 5       | 1  | 0                    | 0                   | 32                     |
| 3. | Тема 3. 3. Эксперимент с моделью. Обработка результатов моделирования | 5       | 0  | 0                    | 1                   | 24                     |
| 4. | Тема 4. 4. Моделирование систем массового обслуживания                | 5       | 0  | 0                    | 1                   | 24                     |
|    | Итого   |         | 2  | 0                    | 2                   | 100                    |

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. 1. Принципы построения математических моделей систем

Основные понятия теории моделирования систем. Понятие модели. Виды моделирования. Этапы компьютерного моделирования. Принципы моделирования. Математическая модель. Классификация математических моделей. Моделирование сложных систем. Основные понятия и определения. Модель сложной системы. Ограничения на параметры и характеристики модели. Общий подход к формированию математических моделей. Типовые математические схемы моделирования

##### Тема 2. 2. Принципы имитационного моделирования систем

Статистическое моделирование систем. Характеристика методов моделирования вероятностных объектов. Формирование базовой последовательности случайных чисел. Моделирование случайных событий и величин. Имитационное моделирование сложных систем. Характеристика имитационных моделей. Принципы изменения модельного времени. Этапы имитационного моделирования системы. Способы имитации поведения системы

##### Тема 3. 3. Эксперимент с моделью. Обработка результатов моделирования

Планирование эксперимента. Методы теории планирования. Стратегическое планирование эксперимента. Обеспечение точности и достоверности результатов моделирования. Статистический анализ результатов моделирования. Оценивание вероятностных распределений и их числовых характеристик. Проверка адекватности моделей. Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ

##### Тема 4. 4. Моделирование систем массового обслуживания

Аналитические модели систем массового обслуживания. Потoki событий. Марковские случайные процессы. Непрерывно-вероятностные модели. Имитационное моделирование процессов функционирования систем массового обслуживания. Формирование воздействий. Способы построения моделирующего алгоритма. Особенности имитации процесса функционирования систем. Моделирующие алгоритмы процессов функционирования системы

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап             | Форма контроля          | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины   |
|------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| <b>Семестр 5</b> |                         |                         |   |
|                  | <b>Текущий контроль</b> |                         |   |
| 1                | Лабораторные работы     | ПК-7, ОПК 1             | 3. 3. Эксперимент с моделью. Обработка результатов моделирования<br>4. 4. Моделирование систем массового обслуживания   |
| 2                | Письменная работа       | ПК-7, ОПК 1             | 3. 3. Эксперимент с моделью. Обработка результатов моделирования<br>4. 4. Моделирование систем массового обслуживания   |
| 3                | Устный опрос            | ПК-7, ОПК 1             | 1. 1. Принципы построения математических моделей систем<br>2. 2. Принципы имитационного моделирования систем<br>3. 3. Эксперимент с моделью. Обработка результатов моделирования<br>4. 4. Моделирование систем массового обслуживания |
|                  | <b>Зачет</b>            | ОПК 1, ПК-7             |   |

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма контроля          | Критерии оценивания   |   |  |   | Этап |
|-------------------------|---|---|--|---|------|
|                         | Отлично   | Хорошо  | Удовл.   | Неуд.   |      |
| <b>Семестр 5</b>        |   |   |  |   |      |
| <b>Текущий контроль</b> |   |   |  |   |      |
| Лабораторные работы     | Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям. | Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям. | Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям. | 1    |

| Форма контроля    | Критерии оценивания  |   |   |  | Этап |
|-------------------|--|---|---|--|------|
|                   | Отлично  | Хорошо  | Удовл.  | Неуд.  |      |
| Письменная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.                | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 2    |
| Устный опрос      | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.  | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.                  | 3    |
|                   | <b>Зачтено</b>   |   | <b>Не зачтено</b>   |  |      |
| <b>Зачет</b>      | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.                           |   | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |  |      |

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 5**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 3, 4

Тема 3 (ОПК 1)

1. Дисперсионный анализ. Ручной расчет
  2. Дисперсионный анализ. Программный расчет
  - 3.Регрессионный анализ. Ручной расчет
  - 4.Регрессионный анализ. Программный расчет
  - 5.Корреляционный анализ. Ручной расчет
  6. Корреляционный анализ. Программный расчет
- Тема 4 (ПК-7)
7. Имитация потоков заявок и обслуживаний
  8. Модели накопителей и каналов обслуживания
  9. Одноканальная система массового обслуживания
  10. Многоканальная система массового обслуживания

Механизм оценивания каждой лабораторной работы:



1. Если студент выполняет работу в полном объеме, самостоятельно выполнил все этапы выполнения, а также работа по своей степени точности исполнения соответствует критерию 50% и более. Сумма баллов за такую работу выставляется по усмотрению преподавателя в интервале от 2,5 до 3.
2. Если студент выполняет работу практически в полном объеме (80-90% от задания), самостоятельно выполнил все этапы выполнения, а также работа по своей степени точности исполнения соответствует критерию 50% и более. Сумма баллов за такую работу выставляется по усмотрению преподавателя в интервале от 2 до 2,5 баллов включительно.
3. Если студент выполняет работу частично (50-75% от задания), но отсутствует самостоятельная работа по теме, а также работа по своей оригинальности соответствует критерию 50% и более, а также работа по своей степени точности исполнения соответствует критерию 50% и более. Сумма баллов за такую работу выставляется по усмотрению преподавателя в интервале от 1 до 2 баллов включительно.
4. Если студент выполняет работу не в полном объеме (менее 50% от задания), отсутствует самостоятельная работа по теме, имеются неточности исполнения результатов, а также работа после выполнения не соответствует критерию 50% и более. Сумма баллов за такую работу ? в интервале от 0 до 1 балла включительно.

## **2. Письменная работа**

Темы 3, 4

Тема 3 (ОПК 1)

1. Дисперсионный анализ. Ручной расчет.
2. Дисперсионный анализ. Программный расчет.
3. Регрессионный анализ.
4. Регрессионный анализ.
5. Корреляционный анализ.
6. Корреляционный анализ.

Тема 4 (ПК-7)

7. Имитация потоков заявок и обслуживаний.
8. Модели накопителей и каналов обслуживания.
9. Одноканальная система массового обслуживания.
10. Многоканальная система массового обслуживания.

Механизм оценивания письменной работы:

1. Если студент полностью раскрыл тему в письменной работе, продемонстрировав высокое качество наглядности информации, максимально возможное количество баллов за ответ составляют не менее 9 баллов.
2. Если степень раскрытия студентом темы в письменной работе и качество наглядности информации достаточные, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 5 до 8 баллов включительно.
3. Если студент частично раскрыл тему в письменной работе, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 2 до 4 баллов включительно.

## **3. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 4

Тема 1 (ОПК 1)

1. Какую роль играет целевая функция в моделирование сложных систем?

Тема 2 (ОПК 1)

2. Как осуществляют проверку пригодности базовой последовательности случайных чисел?
3. Поясните примером способ имитации полной группы случайных событий.

Тема 3 (ОПК 1)

4. Какой план применяют при идентификации факторов?
5. Какой из принципов изменения модельного времени применяют при моделировании автоматов и почему?
6. Почему после корреляционного анализа необходимо производить и регрессионный анализ?
7. Чем отличается критерий согласия Смирнова от критерия согласия Пирсона?

Тема 4 (ПК-7)

8. Какие параметры необходимо установить в блоке ?Очередь?, чтобы он мог выполнять функции канала обслуживания?
9. Как осуществляется параллельное соединение приборов обслуживания, созданных на основе блока ?Очередь??
10. Как в среде MATLAB создать модель источника простейшего потока событий (заявок) с интенсивностью две заявки в единицу времени.

Механизм оценивания устного опроса:

Развернутый ответ на группу вопросов по каждой теме ? 2 балла

Неполный ответ на группу вопросов по каждой теме ? 1 балл

Вопросы не раскрыты ? 0 баллов

## **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Что понимают под моделированием системы? (ОПК 1)
2. Какая из целей моделирования достигается в результате построения модели? (ОПК 1)

3. Определите основные отличия имитационного моделирования от аналитического. (ОПК 1)
4. Назовите виды математических моделей, выделяемые по характеру отображаемых свойств объекта, и дайте им характеристику. (ОПК 1)
5. Сформулируйте определение сложной системы и укажите ее отличия от обычной системы. (ОПК 1)
6. Какой вид получает математическая модель, если осуществлена структурная идентификация системы? (ОПК 1)
7. Объясните, почему отыскание ограничений на параметры и характеристики состояния системы осуществляют в ходе эксперимента? (ОПК 1)
8. Назовите операции, выполняемые при структурной идентификации. (ОПК 1)
9. Сущность метода статистического моделирования. (ОПК 1)
10. Понятие статистического эксперимента. (ОПК 1)
11. Достоинства и недостатки способов формирования базовой последовательности случайных чисел. (ОПК 1)
12. Каким образом имитируется случайная непрерывная величина, если известен закон ее распределения? (ОПК 1)
13. Характеристика имитационной модели системы. (ОПК 1)
14. Каким образом имитируют поведение моделируемой системы. (ОПК 1)
15. В чем достоинства принципа изменения модельного времени со случайным шагом? (ОПК 1)
16. В чем необходимость и сущность стратегического планирования эксперимента? (ОПК 1)
17. Как обеспечивается требуемая точность и достоверность результатов моделирования? (ОПК 1)
18. Перечислите числовые характеристики распределения экспериментальных данных. (ОПК 1)
19. Сущность оценки адекватности модели. (ОПК 1)
20. Устойчивость модели и процедура ее проверки. (ОПК 1)
21. В каких случаях применяется дисперсионный анализ? (ОПК 1)
22. Раскройте процедуру регрессионного анализа. (ОПК 1)
23. Какими свойствами должен обладать поток событий, чтобы быть простейшим? (ПК-7)
24. Какая операция позволяет превратить простейший поток событий в поток событий с одинаковыми интервалами между ними? (ПК-7)
25. Чем различаются графы состояний дискретной и непрерывной марковских цепей? (ПК-7)
26. Объясните причину появления очередей в системах массового обслуживания. (ПК-7)
27. Как выбирается величина шага расчета в детерминированном и асинхронном моделирующих алгоритмах? (ПК-7)
28. Почему моделирующие алгоритмы непременно должны удовлетворять рекуррентному правилу? (ПК-7)
29. Почему моделирующие алгоритмы систем массового обслуживания должны быть основаны на просмотре элементов схемы в направлении обратном движению заявок в системе? (ПК-7)
30. Какие математические схемы моделирования часто применяют при исследовании вычислительных систем? (ПК-7)

Механизм оценивания зачета:

1. Если студент достаточно полностью раскрывает каждый вопрос в билете, отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры в ответе, максимально возможное количество баллов за ответ составляют не менее 46 баллов.
2. Если студент достаточно полностью раскрывает один вопрос в билете и дает неполный ответ на второй вопрос в билете, при этом может отвечать на наводящие дополнительные вопросы, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 35 до 45 баллов включительно.
3. Если студент не полностью раскрывает каждый вопрос в билете, при этом может отвечать на наводящие дополнительные вопросы, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 25 до 35 баллов включительно.
4. Если студент не полностью раскрывает один вопрос в билете, при этом может отвечать на наводящие дополнительные вопросы, или не полностью раскрывает два вопроса в билете, но при этом не может отвечать на наводящие дополнительные вопросы, возможное количество баллов за ответ находится в интервале от 15 до 25 баллов включительно.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
- 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
- 71-85 баллов - "хорошо".
- 56-70 баллов - "удовлетворительно".



55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля          | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций  | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|--|------|-------------------|
| <b>Семестр 5</b>        |  |      |                   |
| <b>Текущий контроль</b> |  |      |                   |
| Лабораторные работы     | В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.  | 1    | 30                |
| Письменная работа       | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.  | 2    | 10                |
| Устный опрос            | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.                         | 3    | 10                |
| <b>Зачет</b>            | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. |      | 50                |

#### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

#### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. В.М. Казиев. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. - <http://www.intuit.ru/department/expert/intsys/>
2. В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. Компьютерное моделирование. - <http://www.intuit.ru/department/calculate/compmodel/>
3. Ю.В. Губарь. Введение в математическое моделирование. - <http://www.intuit.ru/department/calculate/intromathmodel/>

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации   |
|------------------------|---|
| лекции                 | <p>В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения лекционных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. На лекциях: вводная лекция; информационная лекция; проблемная лекция; презентационная лекция; лекция-дискуссия. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой для рабочей программы дисциплины (РПД). Возможно проведение лекционных занятий с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекции проходят в онлайн режиме в команде "Microsoft Teams"</p> |
| лабораторные работы    | <p>Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами, конспектом лекций и пошаговым методическим материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют и размещают результаты выполнения задания в команде "Microsoft Teams" либо отправляют на электронную почту преподавателю.</p>  |
| самостоятельная работа | <p>Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, а также по конспектам лекций; подготовка к практическим занятиям; подготовка к экзамену. необходимо обратиться к данным методическим материалам и изучить основную литературу и дополнительную литературу, интернет-источники, новые публикации в периодических изданиях. Самостоятельная работа рассчитана на разные уровни мыслительной деятельности. Выполненная работа позволит приобрести не только знания, но и умения, навыки, а также выработать свою методику подготовки, что очень важно в дальнейшем процессе обучения. Формами контроля выполнения самостоятельной работы являются устный опрос по теоретическому материалу, проверка отчета по результатам выполнения компьютерной программы.</p>  |
| письменная работа      | <p>Для выполнения письменных заданий обучающийся должен повторить соответствующий теоретический материал, внимательно, с выполнением всех действий на бумаге, разобрать приведенные в методических указаниях примеры и после этого приступить к решению задач, предложенных для самостоятельного решения. Закрепить навыки, можно лишь самостоятельно выполнив домашние практические задания. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют и размещают результаты выполнения письменной работы в команде "Microsoft Teams" либо отправляют на электронную почту преподавателю.</p>   |

| Вид работ    | Методические рекомендации  |
|--------------|--|
| устный опрос | <p>Для подготовки к устному опросу рекомендуется использовать лекционный материал, а также источники основной и дополнительной литературы. Рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.</p> <p>Возможно проведение устного опроса с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий устный опрос проводится в команде "Microsoft Teams".</p>   |
| зачет        | <p>При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Во время подготовки к зачету могут появиться вопросы. Их нужно записать и получить ответ у преподавателя. В каждом билете на зачете содержатся 2 вопроса. Рекомендуется сделать опорный конспект при подготовке к вопросам, продумать ход устного выступления. Записи ответов должны быть по возможности краткими, последовательными, четкими. Лучше составить развернутый план ответов на вопросы с указанием фамилий, цифр, дат, цитат и тезисов, что организует ответ и обеспечит логическую последовательность в изложении материала.</p> <p>Возможна сдача зачета по тестам с применением дистанционных технологий в обучении. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся сдают зачет в онлайн режиме на следующих платформах и ресурсах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в команде "Microsoft Teams"</li> <li>- в Виртуальной аудитории.</li> </ul> |

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 43.03.01 "Сервис" и профилю подготовки "Сервис автотранспортных средств".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 43.03.01 - Сервис

Профиль подготовки: Сервис автотранспортных средств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

#### Основная литература:

1. Компьютерное моделирование : учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. -Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. - 264 с. - ISBN 978-5-906818-79-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062639>(дата обращения: 02.10.2020).- Текст : электронный.
2. Кобелев Н. Б. Имитационное моделирование: учебное пособие / Н. Б. Кобелев, В.А. Половников, В. В. Девятков; под общ. ред. д-ра экон. наук Н. Б. Кобелева. - Москва : КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. ISBN 978-5-905554-17-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/361397> (дата обращения: 02.10.2020).- Текст : электронный.
3. Кобелев Н. Б. Имитационное моделирование объектов с хаотическими факторами: учебное пособие / Н. Б. Кобелев - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 192 с. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-20-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/754579> (дата обращения: 02.10.2020).- Текст : электронный.

#### Дополнительная литература:

1. Безруков А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 227 с. + Доп. материалы - (Высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-16-012709-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005911> (дата обращения: 02.10.2020).- Текст : электронный.
2. Сосновиков Г. К. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World : учебное пособие / Г. К. Сосновиков, Л. А. Воробейчиков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 112 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-035-1.. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049590> (дата обращения: 02.10.2020).- Текст : электронный
3. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: монография / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с. -ISBN 978-5-16-103267-1 (online). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515227> (дата обращения: 02.10.2020).- Текст : электронный.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 43.03.01 - Сервис

Профиль подготовки: Сервис автотранспортных средств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.