

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и  
информационных технологий

Баркалов С.А.

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Моделирование процессов и систем управления качеством»

Направление подготовки 27.03.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Профиль «Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности»

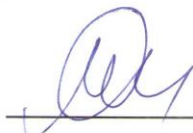
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы



/Иванов С.А./

Заведующий кафедрой  
Систем управления и  
информационных  
технологий в строительстве



/Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП



/Почебнева И.В./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются: формирование у студентов знаний по основам составления моделей систем различных классов, исследования этих моделей и обработки результатов таких исследований с использованием инструментальных средств имитационного моделирования.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Обеспечить комплекс знаний в области моделей систем управления качеством, сформировать навыки, позволяющие оценивать состояние деятельности предприятия в области управления качеством и анализировать потребности предприятия в системах управления качеством, сформировать умения в области планирования разработки и внедрения систем управления качества (СУК).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Моделирование процессов и систем управления качеством» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Моделирование процессов и систем управления качеством» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью применять знание подходов к управлению качеством

ПК-13 - способностью корректно формулировать задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования), устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем

ПК-14 - умением идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей

ПК-15 - способностью пользоваться системами моделей объектов (процессов) деятельности, выбирать (строить) адекватные объекту модели

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b> |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1              | знать теоретические основы подходов к управлению качеством               |
|                    | уметь применять знания подходов к управлению качеством                   |
|                    | владеть навыками применения подходов к управлению качеством              |
| ПК-13              | знать как правильно сформулировать проблему исследования                 |

|       |                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | уметь корректно формулировать задачи своей деятельности и устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем |
|       | владеть навыками построения моделей систем задач, а также навыками анализа, диагностики причин появления проблем                                                                        |
| ПК-14 | знать основные процессы                                                                                                                                                                 |
|       | уметь идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей                                                                                                  |
|       | владеть навыками разработки рабочих моделей процессов                                                                                                                                   |
| ПК-15 | знать теоретические основы систем моделей объектов                                                                                                                                      |
|       | уметь пользоваться системами моделей объектов (процессов) деятельности, выбирать (строить) адекватные объекту модели                                                                    |
|       | владеть навыками выбора (строительства) адекватных объекту моделей                                                                                                                      |
|       |                                                                                                                                                                                         |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование процессов и систем управления качеством» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                     | Всего часов | Семестры |
|-----------------------------------------|-------------|----------|
|                                         |             | 3        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>       | 95          | 95       |
| В том числе:                            |             |          |
| Лекции                                  | 36          | 36       |
| Практические занятия (ПЗ)               | 41          | 41       |
| Лабораторные работы (ЛР)                | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>           | 130         | 130      |
| <b>Курсовой проект</b>                  | +           | +        |
| Часы на контроль                        | 27          | 27       |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                     |             |          |
| академические часы                      | 252         | 252      |
| зач.ед.                                 | 7           | 7        |

**заочная форма обучения**

| Виды учебной работы               | Всего часов | Семестры |
|-----------------------------------|-------------|----------|
|                                   |             | 3        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 14          | 14       |
| В том числе:                      |             |          |

|                                                      |            |            |
|------------------------------------------------------|------------|------------|
| Лекции                                               | 4          | 4          |
| Практические занятия (ПЗ)                            | 4          | 4          |
| Лабораторные работы (ЛР)                             | 6          | 6          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                        | <b>229</b> | <b>229</b> |
| <b>Курсовой проект</b>                               | <b>+</b>   | <b>+</b>   |
| Часы на контроль                                     | 9          | 9          |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен              | +          | +          |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы<br>зач.ед. | 252<br>7   | 252<br>7   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                                                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Моделирование как метод познания, основные понятия, связанные с моделированием систем                                                                                                    | Математические предпосылки создания моделей систем. Системы массового обслуживания. Границы возможностей «классических» математических методов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6    | 6         | 4         | 20  | 36         |
| 2     | Экспериментальный метод построения математических моделей объектов и систем управления: основные понятия и определения<br>Общие принципы построения и эксплуатации имитационных моделей. | Структурный анализ процессов объектов: производственных, социально-экономических и др.<br>Функциональная модель и ее диаграммы.<br>Уровни детализации функциональной модели системы.<br>Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной структурной и динамической имитационной.<br>Планирование компьютерного эксперимента. Прогнозирование рисков.<br>Поведенческие модели. Использование CASE-моделей в имитационном моделировании. | 6    | 6         | 4         | 22  | 38         |
| 3     | Применение эксперимента для построения математических моделей объектов управления.<br>Применение теории управления к задачам моделирования систем                                        | Особенности моделирования в среде Mathcad. Построение моделей статики и линеаризованных моделей динамики объектов (систем) экспериментальным методом.<br>Методы аппроксимации переходных функций типовыми передаточными функциями первого и второго порядка.<br>Определение динамических характеристик промышленных объектов по экспериментальным частотным характеристикам                                                                          | 6    | 6         | 4         | 22  | 38         |
| 4     | Основы линейного программирования.<br>Транспортная задача                                                                                                                                | Постановка задачи линейного программирования. Целевая функция.<br>Методы решения задач линейного программирования: симплекс-метод, графический метод. Постановка транспортной задачи. Вычисление целевой функции транспортной задачи.<br>Формулировка дополнительных условий транспортной задачи. Транспортная задача и логистика.                                                                                                                   | 6    | 8         | 2         | 22  | 38         |
| 5     | Построение математических моделей                                                                                                                                                        | Применение структурных схем для разработки математических моделей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6    | 8         | 2         | 22  | 38         |

|              |                                                                                                                          |                                                                                                                                                     |           |           |           |            |            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
|              | технологических объектов и систем аналитическим методом                                                                  | систем автоматизации технологическими процессами. Алгоритмизация исследования на ЭВМ устойчивости и качества систем управления производством.       |           |           |           |            |            |
| 6            | Модели иерархических систем: общие положения, основные типы иерархий, основные принципы их формализации и алгоритмизации | Методы оптимизации параметров систем автоматизации. Применение метода математического моделирования для оптимизации параметров систем автоматизации | 6         | 7         | 2         | 22         | 37         |
| <b>Итого</b> |                                                                                                                          |                                                                                                                                                     | <b>36</b> | <b>41</b> | <b>18</b> | <b>130</b> | <b>225</b> |

### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                                                                                                                                                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Лекц | Прак зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Моделирование как метод познания, основные понятия, связанные с моделированием систем                                                                                                    | Математические предпосылки создания моделей систем. Системы массового обслуживания. Границы возможностей «классических» математических методов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2    | -         | 2         | 38  | 42         |
| 2     | Экспериментальный метод построения математических моделей объектов и систем управления: основные понятия и определения<br>Общие принципы построения и эксплуатации имитационных моделей. | Структурный анализ процессов объектов: производственных, социально-экономических и др.<br>Функциональная модель и ее диаграммы.<br>Уровни детализации функциональной модели системы.<br>Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной структурной и динамической имитационной.<br>Планирование компьютерного эксперимента. Прогнозирование рисков.<br>Поведенческие модели. Использование CASE-моделей в имитационном моделировании. | 2    | -         | 2         | 38  | 42         |
| 3     | Применение эксперимента для построения математических моделей объектов управления. Применение теории управления к задачам моделирования систем                                           | Особенности моделирования в среде Mathcad. Построение моделей статики и линеаризованных моделей динамики объектов (систем) экспериментальным методом.<br>Методы аппроксимации переходных функций типовыми передаточными функциями первого и второго порядка.<br>Определение динамических характеристик промышленных объектов по экспериментальным частотным характеристикам                                                                          | -    | -         | 2         | 38  | 40         |
| 4     | Основы линейного программирования. Транспортная задача                                                                                                                                   | Постановка задачи линейного программирования. Целевая функция. Методы решения задач линейного программирования: симплекс-метод, графический метод. Постановка транспортной задачи. Вычисление целевой функции транспортной задачи. Формулировка дополнительных условий транспортной задачи. Транспортная задача и логистика.                                                                                                                         | -    | -         | -         | 38  | 38         |
| 5     | Построение математических моделей технологических объектов и систем аналитическим методом                                                                                                | Применение структурных схем для разработки математических моделей систем автоматизации технологическими процессами. Алгоритмизация исследования на ЭВМ устойчивости и качества систем управления производством.                                                                                                                                                                                                                                      | -    | 2         | -         | 38  | 40         |
| 6     | Модели иерархических систем: общие положения, основные типы иерархий, основные                                                                                                           | Методы оптимизации параметров систем автоматизации. Применение метода математического моделирования для оптимизации параметров систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -    | 2         | -         | 39  | 41         |

|       |                                                 |               |   |   |   |     |     |
|-------|-------------------------------------------------|---------------|---|---|---|-----|-----|
|       | принципы их<br>формализации и<br>алгоритмизации | автоматизации |   |   |   |     |     |
| Итого |                                                 |               | 4 | 4 | 6 | 229 | 243 |

## 5.2 Перечень лабораторных работ:

1. Определение передаточной функции объекта методом площадей.
2. Определение передаточной функции объекта методом последовательного логарифмирования.
3. Параметрическая идентификация объектов управления методом регрессионного анализа.
4. Исследование частотных свойств объекта управления.
5. Построение области устойчивости системы управления в плоскости двух параметров.
6. Исследование оптимальных планов транспортных задач производственного планирования.
7. Исследование оптимальных планов транспортных задач производственного планирования.

## 5.3 Перечень практических работ:

1. Примеры моделей систем управления в виде дифференциальных уравнений;
2. Примеры моделей систем управления в виде дифференциальных уравнений;
3. Примеры моделей дискретных систем управления;
4. Примеры моделей дискретных систем управления;
5. Имитационное моделирование систем управления;
6. Имитационное моделирование систем управления;
7. Имитационное моделирование систем передачи управляющей информации;
8. Точность и оценка результатов имитационного моделирования;
9. Модели систем массового обслуживания.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 3 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Моделирование процессов и систем управления качеством»:

1. Система управления деятельностью предприятия.
2. Многоуровневая система субъектов государственного управления.
3. Совершенствование системы управления современной организации.
4. Разработка систем управления качеством товаров.

5. Расчет системы автоматического управления.
  6. Выбор систем контроля и управления доступом.
  7. Система управления и эффективности развития предприятия.
  8. Автоматизированные системы управления АРМ.
  9. Программный комплекс расчета и моделирования катушки управления электромагнита постоянного тока.
  10. Реализация системы управления реального времени в ОС Windows.
  11. Основные подходы к исследованию систем управления.
  12. Устойчивость систем автоматического управления.
  13. Система автоматического управления положением объекта.
  14. Изменение системы управления предприятием с учетом применения факторного анализа в концепции управления.
  15. Имитационное моделирование системы массового обслуживания.
- Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:
- Сбор и обработка информации о системе управления
  - Характеристика организационной структуры СУ;
  - Характеристика экономических и социальных последствий развития СУ.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания                                                                                                                         | Аттестован                                                    | Не аттестован                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | знать теоретические основы подходов к управлению качеством        | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | уметь применять знания подходов к управлению качеством            | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | владеть навыками применения подходов к управлению                 | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских                                                 | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих            | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих            |

|       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                               |                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|       | качеством                                                                                                                                                                               | занятиях, решение тестовых и лабораторных работ                                                                                             | программах                                                    | программах                                                      |
| ПК-13 | знать как правильно сформулировать проблему исследования                                                                                                                                | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | уметь корректно формулировать задачи своей деятельности и устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | владеть навыками построения моделей систем задач, а также навыками анализа, диагностики причин появления проблем                                                                        | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-14 | знать основные процессы                                                                                                                                                                 | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | уметь идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей                                                                                                  | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | владеть навыками разработки рабочих моделей процессов                                                                                                                                   | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-15 | знать теоретические основы систем моделей объектов                                                                                                                                      | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | уметь пользоваться системами моделей объектов (процессов) деятельности, выбирать (строить) адекватные объекту модели                                                                    | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | владеть навыками выбора (строительства) адекватных объекту моделей                                                                                                                      | Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и лабораторных работ | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|  |                    |  |  |
|--|--------------------|--|--|
|  | лабораторных работ |  |  |
|--|--------------------|--|--|

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                       | Критерии оценивания                                      | Отлично                                                | Хорошо                                                                                | Удовл.                                                   | Неудовл.                             |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ОПК-1       | знать теоретические основы подходов к управлению качеством                                                                                                                              | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | уметь применять знания подходов к управлению качеством                                                                                                                                  | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|             | владеть навыками применения подходов к управлению качеством                                                                                                                             | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-13       | знать как правильно сформулировать проблему исследования                                                                                                                                | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | уметь корректно формулировать задачи своей деятельности и устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|             | владеть навыками построения моделей систем задач, а также навыками анализа, диагностики                                                                                                 | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные        | Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ                 | Продemonстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

|       |                                                                                                                      |                                                          |                                                        |                                                                                       |                                                          |                                      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|       | причин появления проблем                                                                                             |                                                          | ответы                                                 | во всех задачах                                                                       |                                                          |                                      |
| ПК-14 | знать основные процессы                                                                                              | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|       | уметь идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей                               | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|       | владеть навыками разработки рабочих моделей процессов                                                                | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-15 | знать теоретические основы систем моделей объектов                                                                   | Тест                                                     | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%                                                            | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|       | уметь пользоваться системами моделей объектов (процессов) деятельности, выбирать (строить) адекватные объекту модели | Решение стандартных практических задач                   | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|       | владеть навыками выбора (строительства) адекватных объекту моделей                                                   | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. В бизнес-процессе документированы только события. Можно ли смоделировать детальную процедуру eEPC на основе этой информации?

- Можно
- Можно только на уровне детализации процедуры
- Невозможно
- Детальную процедуру нет, только модель событий

2. Возможно ли построить цепочку основных процессов такого типа: Снабжение комплектующими – Производство – Продажа — IT-обеспечение –

Доставка?

- Да
- Да, только поменяв местами процессы
- Нет, потому что «ИТ-обеспечение» — более главный процесс
- Нет, потому что один из процессов не относится к основным

3. ARIS — это

- Программа для управления качеством
- методология структурного моделирования
- методология объектного моделирования
- Графический редактор

4. BPM заключается в

- предоставлении участнику процесса права на принятие решения
- использовании инструментов для моделирования, оптимизации или реинжиниринга бизнес-процессов
- появлении свойств системы, которые связаны с упорядоченностью отношений элементов
- появлении свойств, которые возникают, благодаря объединению элементов в единую систему
- соединении двух направлений — моделирования процессов и их автоматизации
- выявлении целостности структуры системы
- замене специалистов людьми, способными выполнять большой круг задач
- узкой специализации участников процесса

5. Можно ли объект организационной структуры декомпозировать на процесс?

- Нет
- Да, но только объект «Организационная единица»
- Да, но только на процесс верхнего уровня
- Да, но только на процесс верхнего уровня

6. Референтная модель отражает:

- структуру процессов верхнего уровня
- логику выполнения процессов
- логику взаимодействия подразделений
- структуру основных процессов

7. Противоречие между функциональными подразделениями и процессами организации состоит в том, что...

- управляющие воздействия направлены «по-вертикали» (от начальника к подчиненному), а процессы направлены «по-горизонтали» (от потребителя к поставщику)
- управляющие воздействия направлены «по-горизонтали» (от

поставщика к потребителю), а процессы направлены «по-вертикали» (от начальника к подчиненному)

- управляющие воздействия направлены «по-вертикали» (от начальника к подчиненному), а процессы направлены «по-горизонтали» (от поставщика к потребителю)

- управляющие воздействия направлены «по-горизонтали» (от потребителя к поставщику), а процессы направлены «по-вертикали» (от начальника к подчиненному)

8. Укажите количество фаз цикла Шухарта-Деминга

- ни одной
- четыре фазы
- три фазы
- шесть фаз
- любое количество
- две фазы

9. Какая последовательность объектов корректна?

- Событие-событие-должность
- Событие-функция-событие-интерфейс процесса
- Функция-событие-функция-должность
- Функция-функция-событие

10. После логического оператора «XOR» процедура делится на 5 ветвей. Возможна ли такая ситуация?

- Только после некоторых функций
- Невозможна
- Только при наличии других логических операторов
- Только после некоторых событий
- Возможна

11. В соответствии со стандартом организация — это:

- система должностей и бизнес-ролей с четкими функциями
- совокупность процессов и ресурсов для их выполнения
- группа работников и необходимых средств с распределением ответственности, полномочий и взаимоотношений

12. Каков основной недостаток функционального подхода?

- не способствует «горизонтальной» коммуникации
- трудно создать проект по совершенствованию
- бизнес-процессов нет — только исполнение команд
- четкая иерархия оргструктуры

13. Референтная модель:

- рекомендуемые схемы организации деятельности организаций,

разработанные для конкретных отраслей

- обязательная модель при описании процессов предприятия
- интегрированная в информационную систему блок-схема управления процессами

14. Система управления по Тейлору

- воспринимает работника как ресурс для получения прибыли
- заложила основу для информационных систем
- устарела и не используется современными организациями
- ориентирована на инициативу и развитие персонала

15. Возможно ли построить основные процессы без связей между объектами по типу «предшествующий-последующий»?

- Можно только в определенных сферах деятельности
- Да, возможно
- Нет
- Можно только у ограниченного числа объектов

16. Сколько объектов в модели eEPC соответствует данному описанию: «Клиент согласился переоформить карту, после чего менеджер оформляет договор на обслуживание»?

- 3
- 2
- 4
- 5

17. Под процессным подходом к управлению деятельностью организации понимается...

- оптимальное распределении полномочий и ответственности в процессах
- назначение владельцев процессов, определение поставщиков и потребителей всех процессов
- использование в организации матричной организационной структуры
- взгляд на деятельность организации как систему взаимосвязанных и взаимодополняющих процессов, которыми необходимо управлять для достижения целей
- использование результатов моделирования предметных областей деятельности организации в процессе принятия решений

18. Возможно ли декомпозировать на подгруппы процессов процессы верхнего уровня банка «Кредитование физических лиц» и «Кредитование юридических лиц»?

- Да, но только первый
- Невозможно

- Да, но только второй
- Да, можно оба

19. Можно ли объект организационной структуры декомпозировать на процесс?

- Да, но только объект «Организационная единица»
- Нет
- Да, но только на процесс верхнего уровня
- Да, но только на процесс верхнего уровня

20. Генеральный директор отвечает за набор персонала, за развитие процессов и стратегию. Какими объектами это можно отобразить на модели eEPC?

- Person Type (бизнес-роль)
- Function (Функция)
- Function (Функция)
- Position (Должность)

21. Сколько событий в данном описании: «Начальник утвердил документ. После этого менеджер звонит клиенту для информирования. Клиент либо согласен продолжать сотрудничество, либо отказывается от него»?

- 4
- 3
- 2

## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определите возможности, которые дает применение процессного подхода в организации и риски, с которыми организация может столкнуться при внедрении процессного подхода, приведите по 5–7 примеров в каждом столбце:

| Возможности | Риски |
|-------------|-------|
|-------------|-------|

2. На основании петли жизненного цикла продукции (см. рисунок) определите основные бизнес-процессы для моделируемой вашей группой организации и заполните таблицу.



| Процесс | Команда процесса | Цель процесса, его назначение | Риски | KPI | Пункт ISO 9001:2015 |
|---------|------------------|-------------------------------|-------|-----|---------------------|
|---------|------------------|-------------------------------|-------|-----|---------------------|

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Прочтите предложенный текст. Подчеркните ключевые фразы, составьте алгоритм действий. Опишите действия как бизнес-процесс.

Специалист по кадрам выявляет потребности в приеме персонала в соответствии с Заявками на подбор персонала и штатным расписанием Организации.

Срок исполнения - в день получения Заявки на подбор персонала от подразделения. Ответственным за поиск персонала на вакантные должности является специалист по кадрам.

Поиск персонала осуществляется путём:

- отбора соискателей на должность из собственной базы данных;
- размещения информации о наличии вакансий на сайте Организации, информационном экране и досках объявлений Организации, в центре занятости населения;
- направления заявок в учебные заведения.

Срок исполнения - в течение 3 -х дней с момента получения Заявки на подбор персонала. Специалист по кадрам осуществляет первичное собеседование с кандидатом на вакантное место, при этом: проверяет наличие документов в соответствии со ст.65 ТК РФ, необходимых при приеме на работу;

Срок исполнения - в день заполнения Анкеты кандидатом.

Специалист по кадрам направляет кандидата на должность на собеседование с руководителем подразделения, руководителем Службы по подчинённости.

При положительном результате собеседования, кандидат на должность пишет Заявление о

приеме на работу в отделе кадров и предоставляет специалисту по кадрам.

Срок исполнения - назначенный день для собеседования с кандидатом

Специалист по кадрам оформляет трудовой договор и выдаёт кандидату.

Руководитель подразделения знакомит кандидата с должностными обязанностями

(должностная инструкция), с деятельностью подразделения, с Политикой в области

качества, с документированной информацией СМК, которыми кандидату надо будет

руководствоваться при выполнении должностных обязанностей.

Кандидат проходит инструктажи по технике безопасности и противопожарной безопасности.

Инструктаж по технике безопасности проводит специалист отдела

техники безопасности и охраны труда под подпись в журнале инструктажа.

Инструктаж по противопожарной безопасности осуществляет специалист по ПБ под подпись в журнале инструктажа.

Заключение по согласованию (несогласованию) кандидатуры даёт генеральный директор.

Специалист по кадрам:

готовит к заключению трудовой договор;

готовит приказ о приеме на работу;

после заключения трудового договора и издания приказа о приёме на работу, выдаёт под подпись в журнале учтённую копию должностной инструкции. Срок исполнения - в день, когда работник приступит к работе.

По окончании испытательного срока, руководитель подразделения принимает решение о прохождении (не прохождении) работником испытательного срока, которое согласовывает с руководителем службы. Результат испытательного срока предоставляет в отдел кадров. Срок исполнения - окончание испытательного срока работника.

Руководитель подразделения и специалист по кадрам оценивают результативность выполнения Заявки на подбор персонала, при положительной оценке Заявка закрывается. Срок исполнения - последний день испытательного срока работника

2. Прочтите предложенный текст. Подчеркните ключевые фразы, составьте алгоритм действий. Опишите действия как бизнес-процесс.

Продукция, поступившая на входной контроль, должна храниться отдельно от ранее принятой или признанной несоответствующей по результатам контроля и иметь соответствующую идентификацию (этикетку, ярлык и т.д.), указывающую на то, что продукция ещё не принята или находится на контроле или испытании. Входной контроль МТР может быть проведён в любое время с момента её поступления на склад потребителя и до запуска в производство. Однако при этом следует учитывать сроки предъявления претензий, если впоследствии будет установлено, что закупленная продукция не соответствует установленным требованиям.

При поступлении на входной контроль продукции без сопроводительной документации, удостоверяющей её качество, в отдельных случаях контроль может быть осуществлена на соответствие действующей НД на данный вид продукции с обязательным оформлением акта о её фактическом качестве и комплектности с указанием отсутствующих документов. Перед предъявлением продукции на входной контроль, если данную продукцию не подвергают контролю до начала хранения, она должна быть размещена на специальных площадках или в складских помещениях раздельно по поступлениям, партиям, маркам, наименованиям, размерам. При выгрузке продукции должны соблюдаться требования и правила, установленные в технологических картах, методиках, схемах и инструкциях. Входной контроль МТР по параметрам или свойствам, не установленным в НД, договорах или контрактах на поставку, допускается проводить без

согласования с поставщиком и без права предъявления по ним претензий поставщику (например, для отработки технологии производства продукции).

Распаковку продукции, её сортировку, доставку на место контроля, укладку, маркировку после проведения контроля осуществляет персонал, ответственный за её хранение. Персонал, ответственный за хранение, должен своевременно представлять продукцию на контроль вместе с сопроводительной документацией поставщика, удостоверяющей её качество и комплектность.

Персонал, ответственный за входной контроль, должен проверить:

- комплектность и качество сопроводительной документации, удостоверяющей качество продукции (сертификата, паспорта, удостоверения о качестве и т.д.), с регистрацией в журнале входного контроля;
- внешний вид продукции, состояние поверхности, упаковку, маркировку, наличие механических и прочих повреждений.

Персонал, ответственный за входной контроль, должен также провести необходимые измерения параметров или свойств продукции и оформить акт отбора образцов (выборки или пробы).

Отбор образцов (выборки или пробы) продукции, поступившей на контроль, осуществляет персонал, ответственный за её хранение, под контролем персонала, ответственного за входной контроль, от каждой поступившей партии отдельно в объёмах, указанных в перечне продукции, подлежащей контролю, или НД на конкретный вид продукции. Партия продукции, от которой отобраны образцы (выборки или пробы), и сами образцы (выборки или пробы) должны быть идентифицированы.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Понятие аудиторской деятельности (аудита). Цели аудита и пользователи информации. История возникновения аудита.
2. Виды аудита. Место аудита в системе контроля. Обязательный аудит.
3. Противодействие коррупции и легализации доходов в ходе аудиторской деятельности.
4. Этический кодекс аудитора. Ответственность аудитора.
5. Назначение и принципы планирования аудита. Предварительное планирование аудита. Подготовка и составление общего плана аудита.
6. Подготовка и составление программы аудита.
7. Виды и источники аудиторских доказательств.
8. Понятие аудиторской выборки. Требования к осуществлению выборочного исследования.
9. Документирование аудита. Содержание и формы документов. Требования, предъявляемые к их составлению и хранению
10. Аудиторское заключение, его формы, принципы составления, состав и содержание.
11. Понятие аудиторского риска. Неотъемлемый риск, риск средств

контроля, риск необнаружения. Взаимосвязь между уровнем существенности и аудиторским риском.

12. Нормативно – правовая база аудиторской деятельности в РФ. Правовые формы предпринимательской деятельности в аудите.

13. Критерии обязательного аудита. Экономические субъекты, подлежащие обязательному аудиту.

14. Понятие сопутствующих аудиту услуг. Классификация сопутствующих аудиту услуг.

15. Договор на оказание аудиторских услуг. Общие требования к договору. Существенные условия договора.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                                                                                 | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Моделирование как метод познания, основные понятия, связанные с моделированием систем                                                                                                    | ОПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-15     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 2     | Экспериментальный метод построения математических моделей объектов и систем управления: основные понятия и определения<br>Общие принципы построения и эксплуатации имитационных моделей. | ОПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-15     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 3     | Применение эксперимента для построения математических моделей объектов управления.<br>Применение теории управления к задачам моделирования систем                                        | ОПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-15     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 4     | Основы линейного программирования.<br>Транспортная задача                                                                                                                                | ОПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-15     | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,                                    |

|   |                                                                                                                          |                            |                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                          |                            | требования к курсовому проекту....                                                                       |
| 5 | Построение математических моделей технологических объектов и систем аналитическим методом                                | ОПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-15 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |
| 6 | Модели иерархических систем: общие положения, основные типы иерархий, основные принципы их формализации и алгоритмизации | ОПК-1, ПК-13, ПК-14, ПК-15 | Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.... |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Статистические методы управления качеством : учебно-методическое пособие / составители О. А. Гужова, Ю. А. Токарев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 72 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105073.html>

2. Строительный контроль и системы управления качеством в строительстве : учебное пособие / И. Г. Лукманова, С. В. Беляева, Д. А.

Казаков [и др.] ; под редакцией И. Г. Лукмановой. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 185 с. — ISBN 978-5-4497-1082-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108339.html>

3. Андреева, Н. Н. Управление качеством в АПК : учебное пособие / Н. Н. Андреева. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 182 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103145.html>

4. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / М. И. Николаев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 115 с. — ISBN 978-5-4497-0330-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89446.html>

5. Щипаков, Н. А. Статистические методы управления качеством : учебное пособие / Н. А. Щипаков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 118 с. — ISBN 978-5-7038-5248-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115649.html>

6. Щипаков, Н. А. Статистические методы управления качеством : практикум / Н. А. Щипаков. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 64 с. — ISBN 978-5-7038-5331-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115648.html>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <http://docs.cntd.ru/document/1200124394>
2. KPMS Менеджмент качества <https://www.kpms.ru/>
3. Сайт Российской Ассоциации Деминга. <http://deming.by.ru/>
4. Официальный сайт Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии. <http://www.gost.ru/sls/gost.nsf>
5. Ресурс «ISO 9000 Современный менеджмент качества». <http://www.iso9000.ru/>

6. Редакционно-информационное агентство "Стандарты и качество". Средство массовой информации, посвященное проблемам в области стандартизации и качества в разных отраслях промышленности <http://www.stq.ru/>

На этом сайте Вы сможете найти информацию о стандартах, разделы посвященные управлению качеством, электроэнергетика, статьи. <http://www.standard.ru>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Аудитория 1308

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя / мастера производственного обучения (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

- Частотомер – 3 шт.;
- Генератор ГЗ-107;
- Генератор ГЗ-18 – 2шт.;
- Стенд СОЭ-2 – 3 шт.;
- Частотомер – 2 шт.;
- Измерительно-вычислительный комплекс;
- Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 4 шт.

ОС Windows 7 Pro;

Microsoft Office Standart 2007;

7-Zip;

Google Chrome;

Adobe Acrobat Reader;

Microsoft Office Visio профессиональный 2007.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Моделирование процессов и систем управления качеством» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем управления. Занятия проводятся путем решения

конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

| Вид учебных занятий                   | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция                                | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.           |
| Практическое занятие                  | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Лабораторная работа                   | Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.                                                                                                                                       |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul> |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                                                                         |