

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Открытый университет экономики, управления и права»  
(АНО ВО ОУЭП)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Сведения об электронной подписи  
**Подписано:** Фокина Валерия  
Николаевна  
**Должность:** ректор  
**Пользователь:** vfokina

«20» января 2021г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор  
Л.С. Иванова  
20 января 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине**

Наименование дисциплины Б1.О.06 «Методы моделирования и исследования  
информационных систем»

Образовательная программа направления подготовки 09.04.01 «Информатика и  
вычислительная техника», направленность (профиль): Информационные системы

Рассмотрено к утверждению на заседании  
кафедры информатики  
(протокол № 15-01 от 15.01.2021 г.)

Квалификация - магистр

**Разработчик:**

Федоров С.Е., к.тех.н., проф.

Москва 2021

### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** - изучение основных этапов, методов и алгоритмов построения информационных, математических и динамических моделей информационных систем, подготовка специалистов к деятельности, связанной с разработкой моделей информационных систем и их эффективной реализацией для решения профессиональных задач.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение основных подходов к организации процесса разработки моделей информационных систем;
- освоение основных принципов и методов построения математических моделей информационных систем, проведения для них вычислительных экспериментов;
- получение практических навыков получения моделей и их использования для исследования, проектирования и рациональной эксплуатации информационных систем.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплины «Методы моделирования и исследования информационных систем» относится к обязательной части Блока 1.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

#### *Универсальную компетенцию*

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

#### *Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

### Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации; основы теории систем и системного анализа	<b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• преимущества модели перед объектом оригиналом; методы формализации объектов и процессов;</li><li>• основные понятия теории планирования экспериментов</li></ul>
	УК-1.2. Умеет: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	<b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• формализовать предметную область;</li><li>• формулировать научную проблематику в ходе исследования, делать выводы по полученным результатам исследования</li></ul>
	УК-1.3. Владеет: информационными источниками; навыками научного поиска, подготовки научных текстов	<b>Владеть</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками применения основных принципов и методов построения моделей систем</li></ul>
ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1. Знает: новые научные принципы и методы исследований	<b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• методологию моделирования информационных систем;</li><li>• математические основы математического моделирования информационных систем</li></ul>
	ОПК-4.2. Умеет: применять на практике новые научные принципы и методы исследований	<b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• осуществлять математическую постановку исследуемых задач;</li><li>• оценивать качество модели, ее адекватность</li></ul>
	ОПК-4.3. Владеет: навыками применения новых научных принципов и методов	<b>Владеть</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками применения технологий математического моделирования.</li></ul>

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
	исследования для решения профессиональных задач	
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1. Знает: современные методологии разработки программных средств и проектов, требования, стандарты и принципы составления технической документации, методы управления коллективом разработчиков	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>технологию и общие принципы организации проведения математического моделирования систем;</li> <li>инструментальные средства технологии математического моделирования информационных систем</li> </ul>
	ОПК-8.2. Умеет: планировать разработку программных средств и проектов, составлять техническую документацию	<b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять выбор оптимальных средств анализа поведения системы в процессе моделирования;</li> <li>работать в современных пакетах математического моделирования при разработке и исследовании моделей информационных систем</li> </ul>
	ОПК-8.3. Владеет: навыками разработки программных средств и проектов, командной работы	<b>Владеть</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>инструментальными средствами моделирования систем</li> </ul>

Знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной «Методы моделирования и исследования информационных систем», являются необходимыми для изучения последующих дисциплин.

#### Междисциплинарные связи с дисциплинами

Компетенция	Этапы формирования компетенций, определяемые дисциплинами направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		
	начальный	последующий	итоговый
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Распределённая обработка информации в автоматизированных системах	Методы моделирования и исследования информационных систем	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	Математические методы в ИВТ		
	Защита информации в ИС		
	Моделирование и анализ бизнес-процессов		
<b>ОПК-4</b> Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований		Методы моделирования и исследования информационных систем	Методология научных исследований
		Управление ИТ-проектами	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-8</b> Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	Методы моделирования и исследования информационных систем	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	Администрирование в ИС	Управление ИТ-проектами	

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

№ п/п	Виды учебных занятий	Всего часов по формам обучения, ак. ч			
		Очная		Заочная	
		всего	в том числе	всего	в том числе
<b>1</b>	<b>Контактная работа (объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)</b>			<b>24,2</b>	
1.1	занятия лекционного типа (лекции)			4	
1.2	занятия семинарского типа (практические)*, в том числе:			18	
1.2.1	семинар-дискуссия, практические занятия				0 18
1.2.2	занятия семинарского типа: лабораторные работы (лабораторные практикумы)				
1.2.3	курсовое проектирование (выполнение курсовой работы)				
1.3	контроль промежуточной аттестации и оценивание ее результатов, в том числе:			2,2	
1.3.1	консультации групповые				2
1.3.2	прохождение промежуточной аттестации				0,2
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа (всего)</b>			<b>185</b>	
2.1	работа в электронной информационно-образовательной среде с образовательными ресурсами учебной библиотеки, компьютерными средствами обучения для подготовки к текущей и промежуточной аттестации, к курсовому проектированию (выполнению курсовых работ)			185	
2.2	самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации			<b>6,8</b>	
<b>3</b>	<b>Общая трудоемкость</b> часы			<b>216</b>	
	<b>дисциплины</b> зачетные единицы			6	
	форма промежуточной аттестации				экзамен

\*

Семинар – семинар-дискуссия

ГТ - практическое занятие - глоссарный тренинг

ТТ - практическое занятие - тест-тренинг

ПЗТ - практическое занятие - позетовое тестирование

ЛС - практическое занятие - логическая схема

УД - семинар-обсуждение устного доклада

РФ – семинар-обсуждение реферата

Ассесмент реферата - семинар-ассесмент реферата

ВВ - вебинар

УЭ - семинар-обсуждение устного эссе

АЛТ - практическое занятие - алгоритмический тренинг

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов и тем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Моделирование как универсальный метод исследования и проектирования информационных	<b><i>Введение. Моделирование как метод исследования и проектирования информационных систем</i></b> Содержание, цели и задачи учебной дисциплины. Моделирование как метод научного познания, роль и место моделирования и вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности. Использование моделирования

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
	систем	<p>при исследовании и проектировании информационных систем.</p> <p><b>Основные определения и понятия теории моделирования информационных систем</b></p> <p>Классификация моделей: понятия математической и компьютерной модели, имитационное моделирование. Основные подходы к моделированию информационных систем. Непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические модели. Сетевые модели и синхронизация событий.</p> <p>Классификация видов моделирования систем. Методы моделирования: аналитические, численные, имитационные.</p>
2	Способы построения моделей информационных систем	<p><b>Основные математические схемы моделирования сложных систем</b></p> <p>Общая математическая модель системы. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Гибридные модели (A-схемы). Общие принципы построения моделей информационных систем.</p> <p><b>Оптимизационный подход к построению математических моделей</b></p> <p>Базовые методы формирования математических моделей. Задачи идентификации в моделировании информационных процессов. Применение методов оптимизации в математическом моделировании. Параметрическая идентификация с заданием допустимой динамической области.</p>
3	Технологии организации и проведения имитационного моделирования систем	<p><b>Введение в имитационное моделирование систем</b></p> <p>Проблемы имитационного моделирования. Основные этапы создания имитационных моделей систем. Современные парадигмы имитационного моделирования.</p> <p><b>Общие принципы построения имитационных моделей</b></p> <p>Организация модельного времени. Алгоритм регламентации модельного времени. Способы описания динамики и квазипараллелизма систем. Метод статистического моделирования. Предельные теоремы теории вероятностей. Схема Монте-Карло имитационного моделирования.</p> <p><b>Математические основы имитационного моделирования</b></p> <p>Методы генерации случайных чисел. Генераторы псевдослучайных последовательностей. Случайные величины и их распределения. Моделирование случайных событий. Методы имитационного моделирования случайных величин. Метод обратной функции. Приближенные методы. Метод Неймана. Аппроксимирующие методы.</p> <p><b>Проверка адекватности имитационной модели</b></p> <p>Особенности статистической обработки результатов моделирования. Методы проверки адекватности имитационной модели: метод предельных точек, метод верификации. Основные положения и понятия математической статистики. Использование статистических критериев для проверки адекватности модели. Первичная и вторичная обработка результатов моделирования.</p>
4	Планирование и обработка результатов моделирования	<p><b>Планирование экспериментов с моделями систем</b></p> <p>Задача планирования экспериментов с использованием компьютерных моделей. Основные понятия теории планирования экспериментов. Факторное пространство, классификация факторов и типы планов экспериментов. Построение матриц планирования. Стратегические планы проведения вычислительных экспериментов с компьютерными моделями. Тактические планы проведения имитационного моделирования: задание начальных условий и параметров и оценка их влияния на достижение установившегося результата. Вопросы обеспечения точности и достоверности результатов имитационного моделирования.</p> <p><b>Обработка и анализ результатов моделирования</b></p> <p>Моделирование при принятии решений. Особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов с использованием компьютерных моделей. Постановки задач обработки результатов имитационного моделирования. Статистические методы обработки результатов моделирования систем. Типовые критерии согласия при обработке результатов моделирования. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и дисперсионный анализ. Адаптивные модели.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
5	Моделирование систем и сетей массового обслуживания	<b>Элементы теории массового обслуживания</b> Аналитические модели систем массового обслуживания. Основные типы систем массового обслуживания и их показатели. Граф состояний и переходов для систем массового обслуживания. Система уравнений Колмогорова для аналитического расчета систем массового обслуживания. Непрерывные марковские цепи. <b>Имитационное моделирование систем массового обслуживания в рамках формализма Q-схем</b> Генерация входных потоков. Математическая модель потока событий. Свойства простейшего пуассоновского потока. Потоки Эрланга. Алгоритм построения имитационной модели систем массового обслуживания.
6	Практическое моделирование и оценка эффективности систем в современных средах имитационного моделирования	<b>Имитационное моделирование в среде MATLAB</b> Описание языка программирования MATLAB. Основные концепции имитационного моделирования в Simulink. Базовые инструменты для разработки моделей в среде MATLAB & Simulink. Встроенные библиотеки. <b>Имитационное моделирование в среде AnyLogic</b> Характеристика AnyLogic. Основные концепции имитационного моделирования в среде AnyLogic. Базовые инструменты для разработки модели в среде AnyLogic. Графический редактор. Запуск и просмотр модели.

## 5.2 Занятия лекционного и семинарского типа

### 5.2.1 Темы лекций

#### Раздел 1 «Моделирование как универсальный метод исследования и проектирования информационных систем»

1. Моделирование как метод исследования и проектирования информационных систем
2. Основные определения и понятия теории моделирования информационных систем

#### Раздел 2 «Способы построения моделей информационных систем»

1. Основные математические схемы моделирования сложных систем
2. Оптимизационный подход к построению математических моделей

#### Раздел 3 «Технологии организации и проведения имитационного моделирования систем»

1. Математические основы имитационного моделирования
2. Проверка адекватности имитационной модели

#### Раздел 4 «Планирование и обработка результатов моделирования»

1. Планирование экспериментов с моделями систем
2. Обработка и анализ результатов моделирования

#### Раздел 5 «Моделирование систем и сетей массового обслуживания»

1. Элементы теории массового обслуживания
2. Имитационное моделирование систем массового обслуживания в рамках формализма Q-схем

#### Раздел 6 «Практическое моделирование и оценка эффективности систем в современных средах имитационного моделирования»

1. Имитационное моделирование в среде MATLAB
2. Имитационное моделирование в среде AnyLogic

### 5.2.2 Вопросы для обсуждения на семинарах и практических занятиях

#### Раздел 1 «Моделирование как универсальный метод исследования и проектирования информационных систем»

1. Роль и место моделирования и вычислительного эксперимента в исследовательской деятельности.
2. Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем.
3. Понятия математической и компьютерной модели.
4. Классификация моделей информационных систем.
5. Основные элементы имитационного моделирования.
6. Основные подходы к моделированию информационных систем.
7. Непрерывные и дискретные, детерминированные и стохастические модели.
8. Сетевые модели и синхронизация событий.
9. Классификация видов моделирования систем.

10. Характеристика аналитических, численных, имитационных методов моделирования.

## **Раздел 2 «Способы построения моделей информационных систем»**

1. Общая математическая модель системы.
2. Непрерывно-детерминированные модели.
3. Дискретно-детерминированные модели.
4. Дискретно-стохастические модели.
5. Непрерывно-стохастические модели.
6. Сетевые модели.
7. Гибридные модели.
8. Общие принципы построения моделей информационных систем.
9. Оптимизационный подход к построению математических моделей.
10. Применение методов оптимизации в математическом моделировании.

## **Раздел 3 «Технологии организации и проведения имитационного моделирования систем»**

1. Основные этапы создания имитационных моделей систем.
2. Метод статистического моделирования.
3. Схема Монте-Карло имитационного моделирования.
4. Математические основы имитационного моделирования
5. Моделирование случайных событий.
6. Методы имитационного моделирования случайных величин.
7. Особенности статистической обработки результатов моделирования.
8. Методы проверки адекватности имитационной модели: метод предельных точек, метод верификации.
9. Использование статистических критериев для проверки адекватности модели.
10. Первичная и вторичная обработка результатов моделирования.

## **Раздел 4 «Планирование и обработка результатов моделирования»**

1. Задача планирования экспериментов с использованием компьютерных моделей.
2. Основные понятия теории планирования экспериментов.
3. Классификация факторов и типы планов экспериментов.
4. Стратегические планы проведения вычислительных экспериментов с компьютерными моделями.
5. Tактические планы проведения имитационного моделирования: задание начальных условий и параметров и оценка их влияния на достижение установленного результата.
6. Обеспечение точности и достоверности результатов имитационного моделирования.
7. Особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов с использованием компьютерных моделей.
8. Статистические методы обработки результатов моделирования систем.
9. Типовые критерии согласия при обработке результатов моделирования.
10. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и дисперсионный анализ.

## **Раздел 5 «Моделирование систем и сетей массового обслуживания»**

1. Элементы теории массового обслуживания
2. Аналитические модели систем массового обслуживания.
3. Основные типы систем массового обслуживания и их показатели.
4. Граф состояний и переходов для систем массового обслуживания.
5. Система уравнений Колмогорова для аналитического расчета систем массового обслуживания.
6. Имитационное моделирование систем массового обслуживания в рамках формализма Q-схем.
7. Математическая модель потока событий.
8. Алгоритм построения имитационной модели систем массового обслуживания.

## **Раздел 6 «Практическое моделирование и оценка эффективности систем в современных средах имитационного моделирования»**

1. Основы имитационного моделирования в среде MATLAB.
2. Описание языка программирования MATLAB.
3. Основные концепции имитационного моделирования в Simulink.
4. Базовые инструменты для разработки моделей в среде MATLAB & Simulink.
5. Встроенные библиотеки MATLAB.
6. Основы имитационного моделирования в среде AnyLogic.
7. Основные концепции имитационного моделирования в среде AnyLogic.
8. Базовые инструменты для разработки модели в среде AnyLogic.
9. Графический редактор в среде AnyLogic.

**5.3 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме**

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
1	2	3	4
Лекционного типа (лекции)	4	-	<b>4</b>
Семинарского типа (семинар дискуссия)	-	-	
Семинарского типа (практические занятия)	-	18	<b>18</b>
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))	-	-	
Семинарского типа (лабораторные работы)	-	-	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	<b>2,2</b>
Итого	6,2	18	<b>24,2</b>

*Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме – 26 %*

**6. Методические указания по освоению дисциплины**

**6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

*Методические указания для преподавателя*

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом.

Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, образовательным ресурсом электронной информационно-образовательной среды и сети Интернет.

**6.2 Методические материалы обучающимся по дисциплине, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Методические материалы доступны на сайте «Личная студия» в разделе «Методические указания и пособия».

1. Методические указания «Введение в технологию обучения».
2. Методические указания по проведению учебного занятия «Вебинар».
3. Методические указания по проведению занятия «Семинар - обсуждение устного эссе», «Семинар - обсуждение устного доклада».
4. Методические указания по проведению занятия «Семинар – ассесмент реферата».

5. Методические указания по проведению занятия «Семинар – обсуждение реферата».
6. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - тест-тренинг».
7. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - глоссарный тренинг».
8. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - пометовое тестирование».
9. Положение о реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
10. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - алгоритмический тренинг».

Указанные методические материалы для обучающихся доступны в Личной студии обучающегося, в разделе ресурсы.

### **6.3 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений студентов с ограниченными возможностями здоровья с преподавателями и другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе.

Разработка учебных материалов и организация учебного процесса проводится с учетом нормативных документов и локальных актов образовательной организации.

В соответствии с нормативными документами инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

- а) для слепых:
  - задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;
- б) для слабовидящих:
  - задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом и\или использованием специализированным программным обеспечением Jaws;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;
- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- имеется в наличии информационная система "Исток" для слабослышащих коллективного пользования;
  - по их желанию испытания проводятся в электронной или письменной форме;
  - г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
    - тестовые и тренировочные задания по текущей и промежуточной аттестации выполняются обучающимися на компьютере через сайт «Личная студия» с использованием электронного обучения, дистанционных технологий;
    - для обучения лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используется электронный образовательный ресурс, электронная информационно-образовательная среда;
    - по их желанию испытания проводятся в устной форме.
- О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

#### **6.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **7.1. Рекомендуемая литература**

##### **Основная учебная и научная литература**

1. Казиев, В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем : учебное пособие / В. М. Казиев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 270 с. — ISBN 978-5-4497-0307-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89425.html>
2. Куклина, И. Г. Методы и средства проектирования информационных систем : учебное пособие / И. Г. Куклина, К. А. Сафонов. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-528-00419-8. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:  
<https://www.iprbookshop.ru/107378.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Спицина, И. А. Мультиагентный метод анализа и синтеза информационных систем : учебное пособие / И. А. Спицина, К. А. Аксенов ; под редакцией Л. Г. Доросинского. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-2038-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:  
<https://www.iprbookshop.ru/106458.html>

#### **7.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

- <http://citforum.ru/>
- <http://www.rushelp.com/>
- <http://www.emanual.ru/>
- <http://www.gnpbu.ru/> - Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского.

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины, перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для проведения занятий по дисциплине имеется следующее материально-техническое обеспечение:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оборудованные учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

Программное обеспечение:

*Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):*

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот

Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

*Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):*

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО OpenOffice.Org.Base

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО OpenOffice.org.Impress

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО OpenOffice.Org Writer

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО Open Office.org Draw

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;

*Современные профессиональные базы данных:*

Реестр профессиональных стандартов <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/>

Официальный сайт оператора единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <https://reestr.digital.gov.ru/>

Общество с ограниченной ответственностью «Интерактивные обучающие технологии» <https://htmlacademy.ru/tutorial/php/mysql>

Web-технологии <https://htmlweb.ru/php/mysql.php>

Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>

*Информационно-справочные системы:*

- Справочно-правовая система «Гарант»;
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс».