

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 22.01.2024 04:25:02

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480ef14c688eddbcf475e411a

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Моделирование»**

### **Цель дисциплины**

Формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций в области современных методов и средств моделирования для решения практических задач.

### **Задачи дисциплины:**

1. Изучение современных методов и технологий моделирования, способностей применять на практике новые научные принципы и методы исследований том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

2. Освоение методов проектирования и разработки имитационных моделей сложных объектов и процессов, способностей самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

3. Формирование у студентов знаний, умений и владений навыками самостоятельного обучения, способностей самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

4. Овладение новыми методами исследований, применительно к научному и научно-производственному профилю своей профессиональной деятельности;

5. Обучение приемам проведения научных исследований, развитие способностей осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

6. Получение опыта для решения нестандартных задач, в том числе в междисциплинарном контексте.

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ОПК-1 - способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

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

ОПК-6 - способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

### **Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной:**

способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1.1);

- определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению - (УК-1.2);

- критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников (УК-1.3);

- разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов (УК-1.4);

- использует логико-методологический инструментарий для критической оценки

современных концепций философского и социального характера в своей предметной области (УК-1.5);

- использует математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);

- решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний (ОПК-1.2);

- проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1.3);

- использует новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4.1);

- применяет на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4.2);

- решает профессиональные задачи с применением новых научных принципов и методов исследования (ОПК-4.3);

- использует информационные технологии в практической деятельности (ОПК-6.1);

- приобретает самостоятельным образом знания и умения в рамках существующих областей знаний (ОПК-6.2);

- получает самостоятельным образом знания и умения в рамках новых областей знаний (ОПК-6.3);

#### **Разделы дисциплины:**

- Методологические основы моделирования.

- Основы моделирования систем массового обслуживания.

- Основы и принципы имитационного моделирования.

- Структурная и параметрическая идентификация. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT.

-

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета \_\_\_\_\_

*(наименование ф-та, полностью)*

фундаментальной и приклад-  
ной информатики

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия,

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

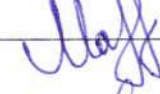
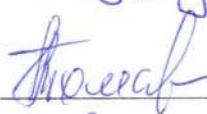
Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем» на заседании кафедры программной инженерии №3 «20» 06 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  
программной инженерии  
Разработчик программы,  
д.т.н., профессор

А. В. Малышев

Р. А. Томакова

Директор научной библиотеки  В. Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры

ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ, 10.06.2020 №11

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой



Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №6 «26» 02 2021 г. на заседании кафедры

ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ, 02.02.2021 №12

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой



Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры

ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ №11 от 17.06.22

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой



Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры

МИ, 11 от 13 06 2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Мамин

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка информационно-вычислительных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций в области современных методов и средств моделирования для решения практических задач.

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Изучение современных методов и технологий моделирования, способностей применять на практике новые научные принципы и методы исследований том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

2. Освоение методов проектирования и разработки имитационных моделей сложных объектов и процессов, способностей самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

3. Формирование у студентов знаний, умений и владений навыками самостоятельного обучения, способностей самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

4. Овладение новыми методами исследований, применительно к научному и научно-производственному профилю своей профессиональной деятельности;

5. Обучение приемам проведения научных исследований, развитие способностей осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

6. Получение опыта для решения нестандартных задач, в том числе в междисциплинарном контексте.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знать: методы анализа проблемной ситуации как системы. Уметь: выявлять составляющие проблемной ситуации и устанавливать связи между ними. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой критического анализа проблемной ситуа-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			ции как системы, методами выявления связей между составляющими проблемной ситуации.
		УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Знать: методы анализа проблемной ситуации, выявление пробелов в информации. Уметь: проектировать процессы по устранению пробелов в информации, вырабатывать стратегию действий. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами устранения пробелов в информации в рамках решения проблемной ситуации, методами проектирования процессов по их устранению. разработки концепции проекта в пределах обозначенной проблемной ситуации.
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Знать: методы анализа источников информации. Уметь: критически оценивать надежность источников информации, вырабатывать стратегию действий. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методологией работы в условиях неполной, противоречивой информации, полученной из разных источников.
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	Знать: основы системного и междисциплинарных подходов для формирования стратегий решения проблемной ситуации. Уметь: содержательно и аргументированно формулировать проблемную ситуацию и вырабатывать стратегию действий по устранению. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методикой системного и междисциплинарных подходов на основе которых вырабатывать стратегию действий.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.	Знать: основы современных концепций философского и социального характера. Уметь: использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций в своей предметной области. Владеть (или Иметь опыт деятельности): методологическим инструментарием для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Использует математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности	Знать: основные математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности. Уметь: использовать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности. Владеть (или Иметь опыт деятельности): приемами использования математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний	Знать: основные типы нестандартных профессиональных задач в междисциплинарном контексте. Уметь: применять математические, естественнонаучные социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.



<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ОПК-1.3 Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знать: основы теоретических и экспериментальных исследования объектов в новой или незнакомой среде. Уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности, Владеть (или Иметь опыт деятельности): спецификой проведения теоретических и экспериментальных исследования объектов в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Использует новые научные принципы и методы исследований	Знать: основные научные принципы и методы исследований Уметь: использовать новые научные принципы и методы исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения научных исследований на практике.
		ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований	Знать: новые научные принципы и основные методы исследований. Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками практической реализации новых научных принципов и методов исследований.
		ОПК-4.3 Решает профессиональные задачи с применением новых научных принципов и методов исследования	Знать: основные типы профессиональных задач. Уметь: идентифицировать и структурировать профессиональные задачи. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками решения профессиональных задач с применением новых научных прин-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-6	Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОПК-6.1 Использует информационные технологии в практической деятельности	ципов и методов исследований. <i>Знать:</i> методы использования информационных технологий в практической деятельности. <i>Уметь:</i> приобретать новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> развитыми навыками самостоятельного приобретения знаний с помощью информационных технологий
		ОПК-6.2 Приобретает самостоятельным образом знания и умения в рамках существующих областей знаний	<i>Знать:</i> способы самостоятельного приобретения знания и умения. <i>Уметь:</i> использовать информационные технологии в практической деятельности. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыками применения информационных технологий и использовать в практической деятельности.
		ОПК-6.3 Получает самостоятельным образом знания и умения в рамках новых областей знаний	<i>Знать:</i> методы самостоятельного получения знаний и умений в рамках новых областей знаний. <i>Уметь:</i> самостоятельно приобретать новые профессиональные знания и умения. <i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> продвинутыми методами и приемами анализа и синтеза.

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Моделирование» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.04. «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем»). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	27,15
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	152,85
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

#### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Методологические основы моделирования.	Предмет и задачи дисциплины. Место в системе обеспечения научных исследований. Моделирование, проводимое в научных исследованиях: основные понятия, классификация моделей (статические и динамические, детерминированные и стохастические, дискретные и непрерывные), этапы имитационного исследования систем.
2	Основы моделирования систем массового обслуживания	Системы массового обслуживания: основные определения, параметры и характеристики, виды выходных характеристик и их оценка. Граф событий системы массового обслуживания. Графы событий: представление причинно-следственных связей между событиями ориентированными графами, виды связей между событиями, упрощение графа событий.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
3	Основы и принципы имитационного моделирования	Программное обеспечение имитационного моделирования: языки имитационного моделирования и предметно-ориентированные программы
4	Структурная и параметрическая идентификация Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT	Структуризация предметной области и построение модели. Выполнение вычислительных экспериментов с моделью. Применение результатов вычислительных экспериментов. Постановка задачи идентификации. Идентификация статических линейных систем с несколькими входами. Построение моделей идентификации поисковыми методами. Основные понятия методологии SADT моделирования. Способы классификации моделей и развертывания теорий. Моделирование цифровых устройств с использованием языка VHDL: цели моделирования цифровых устройств, принципы моделирования цифрового устройства. Структура модели, модули (сущности и архитектуры). Функциональное описание, сигналы, операторы присваивания значений сигналам, драйвер сигнала. Процессы и последовательные операторы. Структурное описание, компонент, конфигурация, операторы блока и генерации. Моделирование цифровых устройств с использованием языка VHDL

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Методологические основы моделирования.	2	1		У4, У3, МУ1	1-4 недели КО, ЗЛР, Р	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
2	Основы моделирования систем массового обслуживания	2	2		У1, У3, У4, МУ2	5-8 недели КО, ЗЛР	УК-1, ОПК-6
3	Основы и принципы имитационного моделирования	2	3		У3, У4 МУ3	9-12 недели КО ЗЛР	УК-1, ОПК-4
4	Структурная и параметрическая идентификация. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT.	2	4		У1, У4, У3, У2 МУ4 МУ5	13-16 недели КО ЗЛР	УК-1, ОПК-6
Итого		8	18				УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6

Примечание: О – опрос; ЗЛР – защита лабораторных работ; Р – реферат.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Методологические основы моделирования.	4
2	Основы моделирования систем массового обслуживания.	4
3	Основы и принципы имитационного моделирования.	4
4	Структурная и параметрическая идентификация. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT	6
	Итого	18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Методологические основы моделирования.	3 - 6 недели	35
2	Основы моделирования систем массового обслуживания	7--10 недели	35
3	.Основы и принципы имитационного моделирования	11--14 недели	35
4	Структурная и параметрическая идентификация. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT.	15-18 недели	47,25
	Итого		152,85

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов, обучающихся по данной дисциплине, организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и

справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
  - путем разработки:
    - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
    - заданий для самостоятельной работы;
    - тем рефератов и докладов;
    - вопросов к экзамену, методических указаний к выполнению лабораторных работ, тематических материалов для самостоятельного изучения дисциплины и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
  - удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

## **6Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами в области программной инженерии Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция. Методологические основы моделирования	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия. Информационная лекция.	2
2	Лекция.. Основы моделирования систем массового обслуживания.	Разбор конкретных ситуаций. Информационная лекция.	2
3	Лабораторная работа. Структурная и параметрическая идентификация. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT.	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	4
Итого:			8

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию	Методология научных исследований Моделирование	Теория распознавания образов	Производственная преддипломная практика Производственная практика (научно-исследовательская работа) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Методология научных исследований Моделирование		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Методология научных исследований Моделирование	Теория распознавания образов	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях	Методология научных исследований Моделирование	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности			
---	--	--	--

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

Таблица 7.2 .1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/ начальный	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p>УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p> <p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подхо-</p>	<p><b>Знать:</b> поверхностные знания о составляющих этапа анализа проблемной ситуации.</p> <p><b>Уметь:</b> невыраженное умение критически оценивать надежность источников информации.</p> <p><b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> слабо владеет навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.</p>	<p><b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные неточности знания определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации.</p> <p><b>Уметь:</b> сформированное умение определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.</p> <p><b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> иметь опыт деятельности):</p>	<p><b>Знать:</b> Глубокие знания основных методов и приемов разработки и анализа проблемной ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость,</p> <p><b>Уметь:</b> выраженное умение работать с противоречивой информацией из разных источников, критически оценивать надежность источников информации.</p> <p><b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b> развитыми навыками руководства и разработки плана реализации проблемной ситуации проекта с использованием логико-</p>



Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	дов.  УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.		ными навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов.	методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.
ОПК-1/начальный	ОПК-1.1 Использует математические, естественнонаучные и социально-экономические методы в профессиональной деятельности междисциплинарном контексте. ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний. ОПК-1.3 Проводит теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной дея-	<b>Знать:</b> фрагментарные знания основных математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> невыраженное умение решать нестандартные профессиональные задачи.  <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): слабо владеет навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований объектов профессио-	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие пробелы знания основных математических, естественнонаучных, социально-экономических методов в профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> способен решать нестандартные профессиональные задачи в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): сформирован-	<b>Знать:</b> глубокие знания современных математических, естественнонаучных и социально-экономических методов в профессиональной деятельности междисциплинарном контексте. <b>Уметь:</b> выраженное умение решать нестандартные профессиональные задачи в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): уверенно владеет навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	тельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	нальной деятельности.	ными навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований.	деятельности в незнакомой среде в междисциплинарном контексте.
ОПК-4	ОПК-4.1 Использует новые научные принципы и методы исследований. ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований. ОПК-4.3 Решает профессиональные задачи с применением новых научных принципов и методов исследования.	<b>Знать:</b> фрагментарные знания новых научных принципов и методов исследований. <b>Уметь:</b> испытывает затруднения в применении на практике новых научных принципов и методов исследований. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): слабо владеет навыками решения профессиональных задач с применением новых научных принципов и методов исследования.	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие пробелы знания новых научных принципов и методов исследований. <b>Уметь:</b> сформированное умение применять на практике новые научные принципы и методы исследований. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): сформированными навыками решения профессиональных задач с применением новых	<b>Знать:</b> глубокие знания новых научных принципов и методов исследований. <b>Уметь:</b> выраженное умение применять на практике новые научные принципы и методы исследований. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): уверенно владеет навыками решения профессиональных задач с применением новых научных принципов и методов исследования.

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			научных принципов и методов исследования.	
ОПК-6/начальный	ОПК-6.1 Использует информационные технологии в практической деятельности. ОПК-6.2 Приобретает самостоятельным образом знания и умения в рамках существующих областей знаний. ОПК-6.3 Получает самостоятельным образом знания и умения в рамках новых областей знаний	<b>Знать:</b> поверхностные знания об использовании информационных технологий в практической деятельности. <b>Уметь:</b> испытывает затруднения приобретать самостоятельным образом знания и умения в рамках существующих областей знаний. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): элементарными навыками получать самостоятельным образом знания и умения в рамках новых областей знаний.	<b>Знать:</b> сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об использовании информационных технологий в практической деятельности. <b>Уметь:</b> способен приобретать самостоятельным образом знания и умения в рамках существующих областей знаний. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): основными навыками получения самостоятельным образом знания и умения в рамках новых областей знаний.	<b>Знать:</b> глубокие знания законов, технологий, правил использования информационных технологий в практической деятельности. <b>Уметь:</b> уверенные умения приобретать самостоятельным образом знания в рамках существующих областей знаний. <b>Владеть</b> (или иметь опыт деятельности): уверенно владеет навыками получения самостоятельным образом знания и умения в рамках новых областей знаний.

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

Таблица 7.3.1 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Методологические основы моделирования..	УК-1, ОПК-1, ОПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса	к теме 1	Согласно табл.7.2.1
				Темы рефератов, ЗЛР	МУ1 к теме 1	
2	Основы моделирования систем массового обслуживания	УК-1, ОПК-6	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса	№2	Согласно табл.7.2.1
				БТЗ, ЗЛР	МУ2 к теме 2	
3	Принципы имитационного моделирования. Языки программирования и программное обеспечение	ОПК-4	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса	№3	Согласно табл.7.2.1
				КО, ЗЛР	МУ3 к теме 3	
4	Структурная и параметрическая идентификация. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT.	УК-1, ОПК-6	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для устного опроса	№4	Согласно табл.7.2.1
				КО, ЗЛР	МУ4 МУ5 к теме4	

КО- контрольный опрос; ЗЛР –защита лабораторных работ

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Введение. Предмет и задачи курса. Цель и содержание курса, место в системе обеспечения научных исследований»

1. Основу способа построения научной теории составляют:

- +1) Иерархия гипотез, в которой из общих выводятся частные гипотезы;
- 2) Совокупность фактов, из которых формируется теория;
- 3) Набор исходных понятий, положенных в основу научной теории;
- 4) Совокупность связей и отношений, из которых формируется научная теория;

2. Какие виды моделей существуют:

- 1) понятийные и абстрактные; статистические и предсказательная, фундаментальные и чувственные;
- 2) умозаключительные и абстрактные, фундаментальные и предсказательные, конкретные дискретные;
- 3) абстрактные и конкретные, статические и понятийные, закономерные и непрерывные;
- +4) статистические и динамические, детерминированные и стохастические, дискретные и непрерывные.

3. Какие из перечисленных свойств выполняются для функции теории:

- 1) Дистрибутивная, описательная, объяснительная, предсказательная;
- 2) Итеративная, пояснительная, предсказательная, инвариантная;
- +3) Описательная, объяснительная, предсказательная, предписывающая;
- 4) Коммутативная, распределительная, выяснительная, предписывающая.

4. Фактической материал любой теории – это:

- +1) Совокупность понятий и суждений;
- 2) Совокупность признаков и свойств;
- 3) Совокупность абстракций и принципов;
- 4) Совокупность рекомендаций и явлений.

5. Какие способы построения научных теорий существуют:

- 1) Гипотетический и революционный;
- 2) Прогматический и ассоциативный.
- +3) Аксиоматический и гипотетико-дедуктивный;
- 4) Интуитивный и понятийный.

6. Структурными компонентами дискретно-событийной модели являются:

- 1) Список событий, факты, совокупность связей и отношений, совокупность явлений, законы;
- 2) Гипотезы, список событий, дедукция, явления;
- 3) Проблема, совокупность явлений, факты, ограничения;
- +4) Состояние модели, часы модельного времени, список событий, статистические счетчики.

7. Какие из перечисленных, являются элементами теоретической модели:

- + 1) Абстрактные объекты, находящиеся в определенных связях и отношениях;
- 2) Конкретные объекты, независимые друг от друга;
- 3) Гипотезы и высказывания;
- 4) Конкретные понятия и система связей.

8. Какие из перечисленных форм, лежат в основе развития теории:

- +1) Интенсивная и экстенсивная;
- 2) Рациональная и экспрессивная;
- 3) Революционная и интенсивная;
- 4) Пассивная и рациональная.

9. Гносеологическая последовательность развития научного знания представима в виде:

- +1) Вопрос-проблема-гипотеза-теория;
- 2) Суждение-высказывание-факт-теория;
- 3) Закон-понятия-связи-теория;
- 4) Отношения-связи-понятия-теория.

**Ответы:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 1. Введение. Предмет и задачи курса. Цель и содержание курса, место в системе обеспечения научных исследований.

1. Что называется научной теорией?
2. Какая информация может быть извлечена из эксперимента?
3. В чем заключаются отличительные особенности дискретных и непрерывных моделей?
4. В чем состоят основные функции теории?
5. Какие способы существуют для построения статических моделей?
6. В чем заключаются отличительные особенности статических и динамических моделей?
7. Сформулируйте основные задачи теоретического знания.
8. Сформулируйте основные этапы имитационного моделирования.
9. Какие компоненты составляют структуру детерминированных и стохастических моделей?
10. Какие методы теоретического познания разработаны? В чем смысл каждого из них?
11. Сформулируйте определение системы и модели системы.
12. Какие виды моделей систем рассматривались при выполнении лабораторных работ?
13. Приведите классификацию имитационных моделей.
14. Сформулируйте основные этапы имитационного моделирования.
15. Сформулируйте основные задачи дискретно-событийное моделирование с фиксированным временным шагом.
16. В чем заключаются особенности дискретно-событийное моделирование с продвижением времени от события к событию?
17. Как представляются события в виде графа?
18. Сформулируйте основные понятия системы массового обслуживания.
19. Приведите основные компоненты дискретно-событийной модели.
20. В чем заключается процессный подход к построению дискретно-событийных моделей?
21. Какие требования предъявляются к арифметическому генератору случайных чисел ?
22. Приведите примеры линейных конгруэнтных генераторов.
23. Приведите примеры обобщенного конгруэнтного генератора.
24. Как реализуется генерирование случайных величин методом обратной функции?
25. Как выполняется генерирование нестационарного случайного процесса методом прореживания?
26. Сформулируйте основные принципы моделирования цифровых устройств на VHDL.
27. В чем заключается принципы моделирования цифровых устройств, модули и библиотеки?
28. Как определяется главный эффект фактора и эффект совместного действия факторов?

### Темы рефератов

1. Методологические основы имитационного моделирования для анализа сложных систем.
2. Классификация систем компьютерного моделирования.
3. Проблемы реализации ИНС. Методы реализации ИНС. Нейрокомпьютеры. Основные характеристики нейрокомпьютеров, возможности применения при моделировании сложных объектов.
4. Применение генетических алгоритмов в моделировании сложных процессов.
5. Планирование экспериментов: полный факторный план, дробный факторный план. Главный эффект фактора, эффект совместного действия нескольких факторов.
6. Средства визуального моделирования и специфика требований.
7. Общие сведения и особенности имитационного моделирования в системе GPSS.
8. Системный анализ и этапы имитационного моделирования.
9. Базовые инструменты для разработки модели в системе AnyLogic 6.
10. Общие сведения и особенности имитационного моделирования в системе AnyLogic 6.
11. Общие сведения и особенности моделирования динамических систем.
12. Анализ и моделирование функциональной области внедрения ИС.
13. CASE - средства моделирования бизнес проектов.
14. Применение нечеткой нейронной сети Ванга-Менделя при моделировании сложных объектов.
15. Моделирование сложных объектов с нечеткой самоорганизацией в гибридной нейросетевой структуре.
16. Научные тенденции и закономерности и их роль в формировании новых сфер научных исследований.
17. Роль эксперимента в формировании научного знания.
18. Общие сведения и особенности моделирования динамических систем.
19. Основные характеристики нейрокомпьютеров, возможности применения при моделировании сложных объектов
20. Формирование методов и моделей исследования.
21. Методологические особенности моделирования генетических алгоритмов в исследовании процессов.
22. Моделирование сложных объектов в гибридной нейросетевой структуре.
23. Классификация систем компьютерного моделирования.
24. Средства визуального моделирования и специфика требований.
25. Принципы системного моделирования, применяемые для проектирования автоматизированных систем.
26. Методология IDEF0. Методологии логического анализа систем. Методологии построения дерева целей. Методология анализа иерархий. Формирование функций управления.
27. Информационный подход к моделированию систем управления.
28. Технологии реинжиниринга моделирования бизнес-процессов. Технологии проектирования технических систем.
29. Роль измерений в создании моделей систем. Эксперимент и модель. Измерительные шкалы. Расплывчатое и вероятностное описание характеристик моделей.
30. Принцип моделирования в теории систем, критерии эффективности.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения*, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

**Моделирование, основанное на мысленной аналогии, называется:**

- 1) мысленным;
- 2) идеальным;
- 3) знаковым;
- 4) творческим

Задание в открытой форме:

**Для решения плохо формализуемых задач на ЭВМ используется метод \_\_\_\_\_:**

Эталон: искусственного интеллекта;

Задание на установление правильной последовательности,

**В чем заключается суть организации имитационного эксперимента:**

- 1) планирование эксперимента → эксперимент → обработка результатов;
- 2) выявление связей → подбор и расстановка участников → обработка результатов;
- 3) участие в эксперименте → выявление связей → формирование выводов;
- 4) подбор и расстановка участников → установление возможностей системы → формирование выводов.

Задание на установление соответствия:



**В чем состоит назначение имитационной модели:**

- 1) воспроизводит поведение системы во времени или при различных условиях;
- 2) предполагает поведение системы в стационарных условиях;
- 3) назначает поведение системы;
- 4) регулирует поведение системы.

Компетентностно-ориентированная задача:

реализовать на ЭВМ функционирование сложных случайных процессов методом «Монте-Карло».

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

положение П 02.016–2018 Об балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1 Методологические основы моделирования.	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 Основы моделирования систем массового обслуживания.	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 Основы и принципы имитационного моделирования. Анализ результатов имитационного	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 Структурная и параметрическая идентификация.	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
СРС	5		10	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачёт	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Томакова Р.А. Методологические основы моделирования [Текст] : учебное пособие / Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2018. – 258 с.
2. Брежнев А.В. Методы и алгоритмы оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей [Текст] : учебное пособие / А.В. Брежнев, Е.П. Кочура, Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – 155 с.
3. Ивахненко, А. Г. Моделирование систем качества [Текст] : учебное пособие / А. Г. Ивахненко, М.Л. Сторублев. – Курск : ЮЗГУ, 2011. – 175 с.
4. Ивахненко, А. Г. Моделирование систем качества [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Ивахненко, М.Л. Сторублев. – Курск : ЮЗГУ, 2011. – 175 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] учебник / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2007. – 343 с.
5. Левич, А. П. Искусство и метод в моделировании систем: вариационные методы в экологии сообществ, структурные и экстремальные принципы, категории и функторы [Текст] / А. П. Левич. – М.: Ин-т компьютерных исследований, 2012. – 728 с.
6. Технология системного моделирования [Текст] : Под ред. С. В. Емельянова. – М.: Машиностроение, 1988. – 520 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Методологические основы моделирования [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 25 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.
2. Основы моделирования систем массового обслуживания [Электронный ресурс] : методи-

ческие указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 27 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Основы и принципы имитационного моделирования [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 31 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

4. Структурная и параметрическая идентификация [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 24с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

5. Методологические основы структурного анализа и проектирования SADT [Электронный ресурс] : методические указания для проведения лабораторных занятий и выполнения самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине «Моделирование» для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова. – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 32с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

6. Порядок подготовки, оформления и защиты выпускной квалификационной работы по программе магистратуры [Электронный ресурс] : методические указания для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Р.А. Томакова, В.А. Апальков. – Курск : ЮЗГУ, 2018. –53с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

7. Моделирование [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Томакова, – Курск : ЮЗГУ, 2022. – 45с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

1. Периодическое издание – научно-производственный журнал «Программирование». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.
2. Периодическое издание – научно-практический и учебно-методический журнал «Известия Юго-Западного государственного университета». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.
3. Периодическое издание – научно-технический журнал «Информатика и её применения». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.
4. Периодическое издание – научно-технический журнал «Известия РАН. Теория и системы управления» ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/library>)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

- (<http://www.biblioclub.ru>)
4. Образовательный математический сайт Exponenta (<http://www.exponenta.ru>)
  5. Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ (<http://www.graphics.cs.msu.ru>)
  6. Образовательный сайт Life-prog (<http://www.life-prog.ru>)
  7. Сайт библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом (<http://www.opencv.org>)
  8. R2010b Documentation. MATLAB. URL (<http://www.mathworks.com/help/techdoc/>)
  9. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. URL (<http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php>)
  10. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН – это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. ([Math-Net.Ru](http://Math-Net.Ru))
  11. Видео лекции (<https://www.youtube.com/channel/UCi05IS7u6O-3dLC0E9AOvDA>)

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении данной дисциплины являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал. Студент обязан отработать пропущенные лекции (теоретический материал). Задания выдает преподаватель по теме пропущенных лекций. Отчет представляется в виде рефератов, подтверждающих факт изучения материала. Реферат защищается студентом.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины дополняют практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; усвоение и знание учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования, тестирования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без кото-

рого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, изучать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины.

Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 MS Visual Studio Community Edition 2017, Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice, Lazarus: GNU LGPL

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы проводятся в учебных аудиториях кафедры программной инженерии.

Таблица 12.1- Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, компьютерный класс а-217	Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 15 шт. Постоянное подключение к интернету. В лаборатории расположены 2 классные доски: 1. Интерактивная доска Hitachi Fx-82 SterBoard с аксессуарами (62928.81); 2. Магнитно-маркерная. Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Мультимедиа центр: проекционный экран, ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Мб/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+	Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385 MS Visual Studio Community Edition 2017, Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice, Lazarus: GNU LGPL
2	аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы а-324	Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; Premium G31M3/L/T 5200/2 Гб DDR2/SATA II 250 Гб/DVD RW/Acer V193 WAB с прогр. обеСп. (21019.80). – 5 шт. Постоянное подключение к интернету.	Windows: MSDN subscriptions, Договор IT000012385  Opera, Google Chrome: Бесплатная, Freeware лицензия.  Свободное программное обеспечение:

			Mozilla Firefox: GNU GPL  7-zip, LibreOffice: GNU LGPL Far Manager: BSDL
--	--	--	--

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**


При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу  
дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	9,13-17, 21					02.07.21	Протокол №12 заседания кафедры ПИ от 02.07.21 Томакова Р.А. 
2	24,25				2	30.08.22	Протокол №1 заседания кафедры ПИ от 30.08.22 Томакова Р.А. 