

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
ИСТиД (филиал) СКФУ в г. Пятигорске
_____ М.В. Мартыненко
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Направление подготовки

09.03.02

Направленность (профиль)

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Информационные системы и технологии

Форма обучения

Бакалавр

Год начала обучения

Очная

Изучается

2020 г.

в 5 семестре

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Системы управления
и информационные технологии»

_____ Першин И.М.
« __ » _____ 20__ г.

РАЗРАБОТАНО:

Зав. кафедрой «Системы управления и
информационные технологии»

_____ Першин И.М.
« __ » _____ 20__ г.

Рассмотрено УМК

Протокол № _____

от « __ » _____ 20__ г.

Председатель УМК института
_____ Нарыжная А.Б.

Профессор кафедры СУиИТ

_____ Санкин А.В.

« __ » _____ 20__ г.

Пятигорск, 2020

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы компьютерного моделирования» является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Задачи освоения дисциплины: изучение основ компьютерного моделирования, освоение методов и инструментов компьютерного моделирования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования» относится к базовой части блока дисциплин Б1.В.ДВ.02.01 подготовки бакалавра направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Ее освоение происходит в 5 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Содержание данной учебной дисциплины опирается на дисциплины «Инструментальные средства в инженерных расчетах», «Информатика», «Математика», «Дискретная математика».

4. Связь с последующими дисциплинами

Содержание данной учебной дисциплины является базовым для дисциплин «Основы распознавания образов», «Проектный практикум».

5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины

5.1 Наименование компетенции

Код	Формулировка:
ПК-2	Способность проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств, в том числе планирование исследования, проведение, сбор и анализ данных
ПК-3	Способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
ПК-4	Готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований
ПК-5	Способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений
ПК-6	Способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований
ПК-7	Способностью оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях

5.2 Знания, умения и навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: технологии и методы поддержки работоспособности информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества, методы юзабилити-исследования программных продуктов и/или аппаратных средств, в том числе планирование исследования, проведение, сбор и анализ данных Уметь: поддерживать работоспособность информационных систем и тех-	ПК-2

<p>нологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества, проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств, в том числе планирование исследования, проведение, сбор и анализ данных</p> <p>Владеть: способностью поддерживать работоспособность информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и соответствии критериям качества, методами планирования исследования, проведения, сбора и анализа данных</p>	
<p>Знать: методы проведения сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p>Уметь: проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p> <p>Владеть: способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	ПК-3
<p>Знать: методы постановки и проведения экспериментальных исследований</p> <p>Уметь: участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований</p> <p>Владеть: готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований</p>	ПК-4
<p>Знать: методы обоснования правильности выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений</p> <p>Уметь: обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений</p> <p>Владеть: способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений</p>	ПК-5
<p>Знать: способы использования математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований</p> <p>Уметь: использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований</p> <p>Владеть: способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований</p>	ПК-6
<p>Знать: способы оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях</p> <p>Уметь: оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях</p> <p>Владеть: способностью оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях</p>	ПК-7

6. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого 81 ч. 3 з.е.

В том числе аудиторных 40,5 ч.

Из них:

Лекций 13,5 ч.

Лабораторных работ 27 ч.

Самостоятельной работы 13,5 ч.

Экзамен 5 семестр

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
7 семестр							
	Раздел 1. Основы компьютерного моделирования						
1	Тема 1. Математическое моделирование	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5		3		4,5
2	Тема 2. Основы компьютерного моделирования	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5		6		3
3	Тема 3. Компьютерная обработка данных	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5		6		
4	Тема 4. Визуализация результатов компьютерного моделирования	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5		6		
5	Тема 5. Инструментальное обеспечение компьютерного моделирования	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5				
6.	Тема 6. Программные пакеты компьютерного моделирования	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5				
	Раздел 2. Применение методов компьютерного моделирования						

7	Тема 7. Компьютерная реализация математических вычислений	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5				3
8	Тема 8. Построение диаграмм с применением вычислительной техники	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5		6		3
9	Тема 9. Инструменты построения сложных трехмерных графиков	ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	1,5				
	Итого за 5 семестр		13,5		27		13,5
	Итого		13,5		27		13,5

7.2 Наименование и содержание лекций

№ те м ы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объ ем часов *	Интеракти вная форма проведения
5 семестр			
Раздел 1. Основы компьютерного моделирования		9	
1	Тема 1. Математическое моделирование Понятие модели и моделирования. Уровень и глубина моделирования. Проблема моделирования. Схема построения модели. Исследование модели. Использование модели. Программные средства компьютерного моделирования. Математическое обеспечение компьютерного моделирования. Задачи компьютерного моделирования	1,5	
2	Тема 2. Основы компьютерного моделирования Классификация видов моделирования. Статические и динамические, дискретные и непрерывные модели. Имитационные модели. Детерминированные и стохастические модели. Функциональные, теоретико-множественные и логические модели. Игровые модели. Алгоритмические, структурные, графовые модели. Иерархические и сетевые модели. Лингвистические модели. Визуальные, натурные, геометрические модели. Система клеточных автоматов. Фрактальные модели.	1,5	
3	Тема 3. Компьютерная обработка данных Основные свойства модели и моделирования. Границы между моделями различного вида. Основные свойства модели. Жизненный цикл моделируемой системы. Моделирование как метод системного анализа. Классификация видов моделирования. Mathcad — система компьютерной алгебры. Функции аппроксимации. Сплайн-аппроксимация. Линейная интерполяция. Возможности компьютерной обработки данных. Вычислительные алгоритмы. Визуализация результатов моделирования	1,5	

4	<p>Тема 4. Визуализация результатов компьютерного моделирования</p> <p>Задача визуализации данных. Нейросетевые модели данных. Пространства малой размерности. Многомерное шкалирование. Вложенные поверхности. Самоорганизующиеся карты Кохонена и их приложения. картографирование данных. Оцифровка дискретных шкал. Нормировка данных. Модели линейного факторного анализа. Алгоритм построения упругих сеток. Моделирование вложений временных рядов.</p>	1,5	
5	<p>Тема 5. Инструментальное обеспечение компьютерного моделирования</p> <p>Аппаратные требования к инфраструктуре компьютерного моделирования. Вычислительные алгоритмы и вычислительные мощности. Инструментальное обеспечение компьютерного моделирования. Аппаратное обеспечение программных пакетов 2D и 3D-моделирования. Аппаратные требования к интерактивной графике.</p>	1,5	
6.	<p>Тема 6. Программные пакеты компьютерного моделирования</p> <p>Программные пакеты математического моделирования и статистической обработки. MathCad, MatLab, Maple, Mathematica, CPSS, GPSS. CAD и САМ пакеты промышленного, архитектурного и строительного приложений. Программные пакеты 2D и 3D-моделирования. Моделирование бизнес-процессов. Специализированные пакеты моделирования физических процессов. Пакеты компьютерного моделирования промышленной и военной специализации: нефтедобыча, добыча полезных ископаемых, геологоразведка, авиастроение, кораблестроение.</p>	1,5	
	Раздел 2. Применение методов компьютерного моделирования	9	
7	<p>Тема 7. Компьютерная реализация математических вычислений</p> <p>Математическое моделирование сложных систем. Декомпозиция системы. Анализ и синтез управления сложными системами. Параметры системы. Фазовая траектория. Фазовое пространство. Математическая модель системы. Компьютерная реализация математической модели системы. Агрегативные модели. Функции регрессии. Линейная регрессия; полиномиальная регрессия; линейная регрессия общего вида, нелинейная регрессия общего вида. Функция предсказания в Mathcad и Excel.</p>	1,5	
8	<p>Тема 8. Построение диаграмм с применением вычислительной техники</p> <p>Понятие о статических графиках. Основные виды графиков (диаграмм) сравнения. Excel, Mathcad, MATLAB в построении диаграмм. Декартов график, полярный график, трехмерный график, график поверхности, карта линий уровня, точечный график, трехмерная столбиковая диаграмма, векторное поле. Построение графика поверхности в системе Mathcad.</p>	1,5	
9	Тема 9. Инструменты построения сложных трехмерных графиков	1,5	

	Компьютерное моделирование. Вычислительный эксперимент. Этапы компьютерного моделирования. Исследование модели. Построение графика поверхности без задания матрицы в Mathcad. Построение графика поверхности с применением функции CreateMesh. Построение объемной фигуры, которая получается вращением кривой.		
	Итого за 5 семестр	13,5	
	Итого	13,5	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
5 семестр			
1	Тема 1. Математическое моделирование Лабораторная работа 1. Математическое моделирование Изучение инструментов математического моделирования. Модель и моделирование. Проблема моделирования. построение модели. Исследование модели. Использование модели. MathCad-документ. Вычисление сложного выражения. Управление интерфейсом пакета MathCad.	3	3
2	Тема 2. Основы компьютерного моделирования Лабораторная работа 2. Основы компьютерного моделирования Построение графиков с использованием пакета MathCad. Координатные оси, вывод сетки. Тип линии (сплошная, пунктирная, штрихпунктирная, линия с маркерами). Классификация видов моделирования. Статические и динамические, дискретные и непрерывные модели. Имитационные модели. Детерминированные и стохастические модели. Функциональные, теоретико-множественные и логические модели. Игровые модели. Алгоритмические, структурные, графовые модели. Иерархические и сетевые модели. Лингвистические модели. Визуальные, натурные, геометрические модели. Система клеточных автоматов. Фрактальные модели	6	3

3	<p>Тема 3. Компьютерная обработка данных Лабораторная работа 3. Компьютерная обработка данных</p> <p>Основные свойства модели и моделирования. Границы между моделями различного вида. Основные свойства модели. Жизненный цикл моделируемой системы. Моделирование как метод системного анализа. Классификация видов моделирования. Mathcad — система компьютерной алгебры. Функции аппроксимации. Сплайн-аппроксимация. Линейная интерполяция. Возможности компьютерной обработки данных. Вычислительные алгоритмы. Визуализация результатов моделирования.</p>	6	3
7	<p>Тема 7. Компьютерная реализация математических вычислений Лабораторная работа 4. Компьютерная реализация математических вычислений</p> <p>Математическое моделирование сложных систем. Декомпозиция системы. Анализ и синтез управления сложными системами. Параметры системы. Фазовая траектория. Фазовое пространство. Математическая модель системы. Компьютерная реализация математической модели системы. Агрегативные модели. Функции регрессии. Линейная регрессия; полиномиальная регрессия; линейная регрессия общего вида, нелинейная регрессия общего вида. Функция предсказания в Mathcad и Excel.</p>	6	3
8	<p>Тема 8. Построение диаграмм с применением вычислительной техники Лабораторная работа 5. Построение диаграмм с применением вычислительной техники</p> <p>Понятие о статических графиках. Основные виды графиков (диаграмм) сравнения. Excel, Mathcad, MATLAB в построении диаграмм. Декартов график, полярный график, трехмерный график, график поверхности, карта линий уровня, точечный график, трехмерная столбиковая диаграмма, векторное поле. Построение графика поверхности в системе Mathcad.</p>	6	1,5
Итого		27	

7.4 Наименование практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Технологическая карта

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студента	Итоговый продукт	Средства и техно-	Объем часов, в том числе
------------------------------	---------------------------	------------------	-------------------	--------------------------

	тов	самостоя- тельной работы	логии оценки	СРС	Контактная работа с преподава- телем	Всего
ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	Подготовка к лекциям	Конспект	Собесе- дование	1,215	0,135	1,35
ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	Самостоятель- ное изучение литературы по темам 1, 2, 7, 8	Конспект	Собесе- дование	7,29	0,81	8,1
ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	Подготовка к лабораторным работам	Индиви- дуальное задание	Отчет письмен- ный	3,645	0,405	4,05
Итого				12,15	1,35	13,5

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющий оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Основы компьютерного моделирования» на кафедре информационной безопасности, систем и технологий и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (текущий/промежуточный)	Наименование оценочного средства
ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	Темы 1, 2, 7, 8	собесе- дование	текущий	устный	вопросы для собеседования
ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7	Темы 1, 2, 3, 7, 8	отчет пись- менный	текущий	письменный, с помощью тех- нических средств	темы индивидуальных заданий для письменного отчета

8.2 Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими

видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; студент анализирует полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки. При ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
3 семестр			
1.	собеседование по темам 1, 2, индивидуальные задания по темам 1, 2	8	25
2.	собеседование по темам 7, 8, индивидуальные задания по темам 3, 7, 8	14	30
Итого за 5 семестр			55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100

Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **зачета или дифференцированного зачета**
Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля. Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап формирования компетенций

Темы индивидуальных заданий для письменного отчета по дисциплине **Основы компьютерного моделирования**

Тема 1. Математическое моделирование

1. Основные понятия математической модели. Синтез, анализ, оптимизация.
2. Классификация видов моделирования
3. Методологические основы моделирования
4. Формализация и алгоритмизация функционирования сложных систем
5. Моделирование и принятие решений в условиях неопределенности
6. Основные понятия моделирования методом планирования эксперимента
7. Архитектурное построение моделирующих комплексов

Тема 2. Основы компьютерного моделирования

8. Основы детерминированного, стохастического, математического, статистического, динамического, дискретного, непрерывного и физического моделирования
9. Сущность компьютерного моделирования сложной системы
10. Основные требования, предъявляемые к модели: полнота, гибкость, точность
11. Основные этапы моделирования технических систем: построение описательной модели системы и её формализация
12. Графический интерфейс, система управления базами данных
13. Обзор калькуляторных программ для статических вычислений

Тема 3. Компьютерная обработка данных

14. Алгоритмизация модели и её компьютерная реализация; получение и интерпретация результатов моделирования
15. Три основных класса ошибок моделирования: ошибки формализации, ошибки решения, ошибки задания параметров системы
16. Схема взаимосвязи технологических этапов моделирования

17. Моделирование и анализ динамических процессов
18. Аналогии компонентных уравнений
19. Компонентные и топологические уравнения

Тема 7. Компьютерная реализация математических вычислений

20. Информационно-аналитическая подготовка: постановка задачи, поиск, накопление и предварительная обработка информации для принятия решения, выявление и оценка текущей ситуации с учетом возникшей проблемы; выдвижение гипотез (вариантов, альтернатив, сценариев)
21. Обзор математических теорий для формализации неопределенной информации в моделях: многозначная логика; теория вероятности; теория ошибок; теория средних интервалов; теория субъективных вероятностей; теория нечетких множеств; теория нечетких мер и интегралов.

Тема 8. Построение диаграмм с применением вычислительной техники

22. Постановка вычислительного эксперимента с моделью
23. Понятие исследуемого объекта в виде «чёрный ящик»
24. Формирование эквивалентных схем технических устройств
25. Функциональное моделирование технических систем
26. Основные положения функционального моделирования систем

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах: отчет письменный, собеседование. К лабораторным занятиям студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия.

Допуск к лабораторным работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Отчет включает в себя следующие разделы: титульный лист с названием работы; цель работы; краткие теоретические сведения; описание результатов лабораторной работы; вывод из работы, включающий в себя описание проделанной работы, заключение о том, соответствуют ли полученные результаты теоретически ожидавшимся, если имеются несоответствия, их нужно объяснить.

Оценку «отлично» студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, студент правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы, студент правильно отвечает на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы.

Оценку «хорошо» студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, студент правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы.

Оценку «удовлетворительно» студент получает без беседы с преподавателем, если оформление отчета соответствует установленным требованиям.

Отчет может быть отправлен на доработку в следующих случаях:

- отчет полностью не соответствует установленным требованиям;
- в отчете не раскрыта суть работы.

Критерии оценивания результатов собеседования, индивидуальных заданий к лабораторным работам приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине «Основы компьютерного моделирования».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая литература	Интернет-ресурсы
	7 семестр				
1	Подготовка к лекциям	1-2	1-2	1-2	1-4
2	Самостоятельное изучение литературы по темам 1, 2, 7, 8	1-2	1-2	1-2	1-4
3	Подготовка к лабораторным работам	1-2	1-2	1-2	1-4

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы

1. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2017.

2. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Практикум. – М.: Высшая школа, 2016. – 224 с.

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем. – М.: DMK Press, 2017. – 320 с.

2. Дьяконов В., Круглов В. MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб.: Питер. 2016.

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерное моделирование».

2. Методические рекомендации для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерное моделирование».

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Национальный Открытый Университет. Интуит. <http://www.intuit.ru>.

2. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru>.

3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.

4. Ресурс по математическому моделированию. Exponenta.ru.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г., Microsoft Windows Профессиональная. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 10.01.2023г., SWI-Prolog (бесплатный)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: проектор, экран настенный, саб, штанга для крепления проектора, персональный компьютер в сборе. Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ): Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедиа проектор, магнитно-маркерная доска, персональные компьютеры.

3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедиа проектор, магнитно-маркерная доска, персональные компьютеры.