

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОМИИТ))

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

_____	С. Г. Шантаренко
подпись	«22» июня 2015 г.
_____	С. Г. Шантаренко
подпись	«18» января 2016 г.
_____	С. Г. Шантаренко
подпись	«20» февраля 2017 г.
_____	С. Г. Шантаренко
подпись	«27» февраля 2018 г.
_____	С. Г. Шантаренко
подпись	«28» февраля 2019 г.

Кафедра «Автоматика и системы управления»

(название кафедры)

Автор Альтман Евгений Анатольевич, доцент, к. т. н., доцент
Малютин Андрей Геннадьевич, доцент, к. т. н., доцент

(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.5 «Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2015	22.06	11	С. Н. Чижма	22.06	Е. В. Герман
2016	18.01	5	С. Н. Чижма	18.01	Е. В. Герман
2017	20.02	13	А. Г. Малютин	20.02	Е. В. Герман
2018	22.02	12	А. Г. Малютин	26.02	Е. В. Герман
2019	18.02	8	А. Г. Малютин	28.02	Е. В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

С. Г. Шантаренко

«28» февраля 2020 г.

С. Г. Шантаренко

«26» февраля 2021 г.

С. Г. Шантаренко

«25» февраля 2022 г.

С. Г. Шантаренко

«28» февраля 2023 г.

А. Н. Смердин

«29» февраля 2024 г.

Кафедра «Автоматика и системы управления»

(название кафедры)

Автор Альтман Евгений Анатольевич, доцент, к. т. н., доцент

Малютин Андрей Геннадьевич, доцент, к. т. н., доцент

(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ОД.5 «Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

подготовки:

(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Образовательная

программа:

программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация

выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2020	13.02	10	А. Г. Малютин	28.02	Е. В. Герман
2021	22.02	8	А. Г. Малютин	26.02	Е. В. Герман
2022	24.02	8	А. Г. Малютин	25.02	Е. В. Герман
2023	20.02	6	А. Г. Малютин	28.02	Е. В. Герман
2024	17.02	7	А. Г. Малютин	29.02	Е. В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по научной работе

_____ А. Н. Смердин
подпись (И. О. Ф.)

«28» февраля 2025 г.

_____ А. Н. Смердин
подпись (И. О. Ф.)

«27» февраля 2026 г.

_____ подпись (И. О. Ф.) _____ 2027 г.

_____ подпись (И. О. Ф.) _____ 2028 г.

_____ подпись (И. О. Ф.) _____ 2029 г.

Кафедра «Автоматика и системы управления»
(название кафедры)

Автор Альтман Евгений Анатольевич, доцент, к. т. н., доцент
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.5 «Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ»

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Образовательная программа: Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2025	20.02	7	А. Г. Малютин	28.02	Е. В. Герман
2026	19.02	9	А. Г. Малютин	27.02	Е. В. Герман
2027					
2028					
2029					

Омск 2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» является углубленное освоение теоретических основ и практических методов математического моделирования (ММ), численных методов и комплексов программ, необходимых для выполнения исследований в диссертационной работе.

Задачи дисциплины:

- изучение истории возникновения, современного состояния и тенденций развития методов математического моделирования;
- изучение теоретических основ построения и исследования математических моделей;
- владение практическими методами и средствами ММ;
- знание способов эффективного применения ММ для решения прикладных задач;
- изучение численных методов для решения задач моделирования механических, электрических и других систем;
- освоение современных высокоуровневых концепций в программировании;
- получение практических навыков в создании комплексов программ для решения прикладных научных задач.

Изучение дисциплины обеспечит формирование навыков, необходимых для моделирования объектов исследования и выполнения математических расчетов, требуемых при выполнении научной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)», индекс дисциплины Б1.В.ОД.5.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: одной из дисциплин по выбору «Программирование на языках высокого уровня» или «Современные математические методы в интеллектуальных системах».

Наименования последующих дисциплин: «Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)», «Государственный экзамен».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Индекс и содержание компетенции	Планируемые результаты
1	2	3
1	ПК-1 способностью разрабатывать численные и аналитические математические методы и алгоритмы для моделирования объектов и явлений	Знать теоретические основы построения и анализа численных и аналитических математических методов, алгоритмов для моделирования объектов или явлений.
Уметь составлять формализованное описание математических моделей и реализовывать их на языках программирования современных пакетов и платформ для выполнения математических вычислений.		
Владеть навыками реализации математических моделей в виде программ, численными методами для анализа математических моделей.		
2	ПК-2 способностью разрабатывать комплексы проблемно-ориентированных программ для имитационного моделирования и вычислительного эксперимента	Знать основные методы построения имитационных моделей и проведения вычислительного эксперимента.
Уметь использовать современные средства математического моделирования и языка программирования общего назначения для создания имитационной модели и проведения вычислительного эксперимента.		
Владеть навыками самостоятельного построения и анализа имитационных математических моделей для использования их при проведении вычислительных экспериментов.		
3	ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Знать - современное назначение и возможности современного программного обеспечения для построения математических моделей.
Уметь - использовать современные средства математического моделирования и языка программирования общего назначения для компьютерного моделирования.		
Владеть – навыками самостоятельного построения и анализа компьютерных математических моделей и использования их для проведения научных исследований.		

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц (216 академических часов).

4.2. Распределение объема дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Количество часов			
	Всего по учебному плану	Номер семестра		
		5	6	
Контактная работа (аудиторные занятия)	64	32	32	
В том числе:				
Лекции (Лек)	16	16	16	
Практические занятия (Пр)	32	16	16	
Лабораторные работы (Лаб)				
Контроль самостоятельной работы (КСР)				
Самостоятельная работа (СРС)	44	22	22	
Промежуточная аттестация (кандидатский экзамен (КЭ) /зачет (З) /зачет с оценкой (ЗаО)/час)	3/54, КЭ/54	3/54	КЭ/54	
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	216	108	108
	Зач. ед.	6	3	3

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины (модуля)	Краткое содержание темы (раздела)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	2	1. Основные понятия теории моделирования и подобия.	Математические методы моделирования. Статистическое моделирование. Планирование эксперимента. Имитационное моделирование. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.	2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций. Выдача заданий на СРС
	3			-	-	2	-	-	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	4			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	5			-	-	2	-	-	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	6			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	7	2. Математические модели в научных исследованиях.	Математические основы моделирования. Математический аппарат. Элементы функционального анализа. Вероятностные и статистические модели. Экстремальные задачи. Методы построения и исследования математических моделей.	-	-	2	-	-	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	8			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	9			-	-	2	-	-	4	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	10	3. Имитационное моделирование.	Понятие имитационного моделирования. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Алгоритмическое и лингвистическое обеспечение имитационного моделирования.	2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	11			-	-	2	-	-	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	12			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	13			-	-	2	-	2	4	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
5	14	4. Инструментальные средства математического моделирования.	Классификация математических задач, программных систем и комплексов используемых для математического моделирования. Применение инструментальных средств для решения типовых задач моделирования.	2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	15			-	-	2	-	2	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	16			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	17			-	-	2	-	2	4	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
Всего часов по видам учебной работы:				16	-	16	-	22	54	-
Всего часов на промежуточную аттестацию:									54	3
Всего часов по 5 семестру:									108	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	21	5. Классификация данных и принятие решений	Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения. Классификация данных.	2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	22			-	-	2	-	-	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	23			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	24			-	-	2	-	-	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	25	6. Численные методы и машинное обучение	Численные методы для интерполяции, аппроксимации, оптимизации, спектральные и вейвлет преобразования.	2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	26			-	-	2	-	-	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	27			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	28			-	-	2	-	-	4	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	29	7. Нейронные сети	Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект.	2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	30			-	-	2	-	-	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	31			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	32			-	-	2	-	2	4	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	33	8. Обучение в задачах компьютерного зрения	Признаки изображения, обучение призраков. Задача классификации изображений.	2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	34			-	-	2	-	2	2	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
	35			2	-	-	-	2	4	Контроль посещаемости лекций
	36			-	-	2	-	2	4	Контроль посещаемости. Защита текущего блока практической работы. Проверка конспектов лекций
Всего часов по видам учебной работы:				16	-	16	-	22	54	-
Всего часов на промежуточную аттестацию:									54	КЭ
Всего часов по 6 семестру:									108	-
Всего часов по дисциплине:									216	-

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Наименование практических занятий	Кол-во часов
5	3	1 – 2	ПР1. Построение формализованной модели.	2
	5			2
	7	2 – 3	ПР2. Выбор алгоритмического и лингвистического обеспечения моделирования.	2
	9			2
	11	2 – 3	ПР3. Построение и исследование имитационных моделей.	2
	13			2
	15	3 – 4	ПР4. Применение инструментальных средств моделирования.	2
	17			2
Всего часов по 5 семестру:				16
6	22	5 – 6	ПР5. Создание байесовского классификатора	2
	24			2
	26	5 – 6	ПР6. Реализация численного метода для обучения	2
	28			2
	30	7 – 8	ПР7. Обучение нейронной сети	2
	32			2
	34	7 – 8	ПР8. Решение задачи по классификации изображения	2
	36			2
Всего часов по 6 семестру:				16
Всего				32

4.5. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обучения дисциплине «Программирование на языках высокого уровня» используются следующие образовательные технологии.

Классификационный признак образовательных технологий	Наименование образовательных технологий	Описание образовательных технологий
1	2	3
По уровню применения	Общепедагогические	Характеризуют целостный педагогический процесс в конкретном учебном заведении для подготовки кадров соответствующих направлений и профилей.
По категории обучающихся	Продвинутые	Вовлечение обучающихся в процесс конструирования/проектирования каких-либо исследовательских работ, в деятельность по новым научным направлениям.
	Индивидуальные	Направлены на формирование и развитие самостоятельности обучающихся в учебной деятельности: самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины, решение типовых/нестандартных задач.
По позиции и отношению к обучаемому со стороны обучающихся	Личностно-ориентированные	Цель обучения – наиболее полная самореализация человека, раскрытие его природных задатков на основе учета его интересов и способностей. Развитие индивидуальности обучающихся происходит с учетом социальных требований и запросов к формированию ее качеств.
По типу организации и управления познавательной деятельностью	Технологии обучения с помощью технических средств	Демонстрация слайдов, презентаций, видеороликов посредством мультимедийного оборудования.
	Информационно-коммуникационные	Освоение теоретического курса по Интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.
По критерию «способ-метод-средство»	Технологии развивающего/саморазвивающего обучения	Обучающемуся отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой при выполнении плана самостоятельной работы с помощью учебно-методических пособий; самостоятельное освоение теоретического курса по учебникам, учебно-методическим пособиям. Исследовательские методы в обучении. Самостоятельное пополнение обучающимся своих знаний. Предложение путей решения проблемы, развитие воображения, образного, логического, абстрактного мышления.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) учебной дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы обучающихся. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Кол-во часов
5	2 – 17	1 – 4	Проработка теоретического материала. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	7
	2 – 17	1 – 4	Подготовка к практическим занятиям. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	7
	2 – 17	1 – 4	Проработка тем для самостоятельного изучения. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	8
Всего часов СРС по 5 семестру:				22
6	21 – 36	5 – 8	Проработка теоретического материала. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	7
	21 – 36	5 – 8	Подготовка к практическим занятиям. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	7
	21 – 36	5 – 8	Проработка тем для самостоятельного изучения. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	8
Всего часов СРС по 6 семестру:				22
Всего часов СРС:				44

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении к ней.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Информационные технологии на транспорте Электронный ресурс: https://urait.ru/bcode/560635	А. Э. Горев	М.: Юрайт, 2025	Все
2	Информационные технологии Электронный ресурс: https://urait.ru/bcode/559897	Б. Я. Советов, В. В. Цехановский	М.: Юрайт, 2025	Все
3	Основы алгоритмизации и программирования на языке С# Электронный ресурс: https://urait.ru/bcode/565466	Е. В. Кудрина, М. В. Огнева	М.: Юрайт, 2025	Все

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Моделирование процессов и систем. Электронный ресурс: https://e.lanbook.com/book/68472	Петров А.В.	М.: Лань, 2015.	Все
2	Теория автоматического управления (с использованием MATLAB – SIMULINK) Электронный ресурс: https://e.lanbook.com/book/111198	Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф.	М.: Лань, 2019.	
3	Теория систем и системный анализ Электронных ресурс: https://urait.ru/bcode/536569	М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко	М. : Юрайт, 2024	
4	Теория автоматического управления Электронный ресурс: https://urait.ru/book/teoriya-avtomaticheskogo-upravleniya-489509	Д. П. Ким	М.: Юрайт, 2022	

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО –ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

официальный сайт университета: www.omgups.ru;
справочник по языку Python <http://pythonworld.ru/>;
справочник по библиотекам SciPy <http://www.scipy.org/>;
онлайн среда для программирования <https://repl.it/>.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

10.1. Перечень информационных технологий

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т. п.)

10.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Для пользования электронными ресурсами и оформления текстовых документов рекомендуется использовать лицензионное программное обеспечение Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирус Касперского и свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Reader, OpenOffice.org, в том числе отечественного производства Яндекс браузер.

Состав (перечень) лицензионное программное обеспечение подлежит ежегодному обновлению.

10.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека Омского государственного университета путей сообщения Каталог ОмГУПС: <http://bibl.omgups.ru/>

Базы данных содержат сведения обо всех изданиях, поступающих в фонд библиотеки (монографии, учебники, учебно-методические пособия, периодические издания, рабочие программы дисциплин, выпускные квалификационные работы и т.д.).

Доступ с любого компьютера, подключенного к Internet. Авторизация.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Более 6000 полнотекстовых журналов находятся в открытом доступе.

Доступ с любого компьютера университета, подключенного к Internet. Свободная регистрация.

3. ЭБС «Лань»: <http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система, включающая электронные версии книг издательств «Лань», «Машиностроение», «ДМК Пресс», «МИСИС» и др., а также журнальные коллекции.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

4. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки».

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

5. Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте: <http://www.umczdt.ru/books/>

Уникальная коллекция полнотекстовых учебных изданий и монографий по специальным дисциплинам железнодорожного транспорта, изданных ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» с 1997 года.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

Крупнейшее собрание книг, диссертаций и др.

Просмотр изданий, охраняемых авторским правом, – только с компьютеров библиотеки. В свободном доступе находятся произведения, перешедшие в общественное достояние.

7. КиберЛенинка. Научная электронная библиотека (открытая наука): <https://cyberleninka.ru/>

Крупнейший научно-образовательный ресурс. Бесплатный доступ к научным публикациям, размещенным по открытой лицензии Creative Commons Attribution (CC BY). Входит в пятерку открытых архивов мира (по данным Webometrics).

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

8. SCIENCE DIRECT: <https://www.sciencedirect.com>

Ведущая информационная платформа издательства Elsevier. Доступ к более 14 млн публикаций из 2500 научных журналов и более 37000 книг Elsevier, а также журналам, опубликованным престижными мировыми научными сообществами.

Доступ только с компьютеров университета.

9. Поисковая система Федерального института промышленной собственности: <https://fips.ru/iiss/>

В Поисковой системе возможен поиск по изобретениям на русском и английском языках, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем и классификаторам.

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

10. SPRINGER: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая коллекция электронных книг и журналов издательства Springer Nature по различным отраслям знания.

Доступ только с компьютеров университета.

11. QUESTEL: <http://www.orbit.com>

Questel ORBIT – одна из ведущих платформ поиска патентной информации по международным патентным ведомствам (в том числе крупнейшим – USPTO, WIPO, EPO). Полные тексты документов приводятся на языке оригинала.

Доступ только с компьютеров университета.

12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

13. Поисковые Интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

Состав (перечень) информационных справочных систем и баз данных подлежит ежегодному обновлению.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций необходима аудитория с доской, достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, ПЭВМ, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс, оснащенный персональными компьютерами по числу обучающихся, с установленным программным обеспечением, перечисленным в разделе 10.2.

Для самостоятельной работы обучающихся используются помещения библиотеки ОмГУПС: информационный центр – ауд.1-250; центр гуманитарных знаний и медиаресурсов – ауд.1-260; читальные залы научно-технической и экономической литературы - ауд.1-501, 1-506.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практической работы обучающемуся рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методических пособиях и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию.

Для выполнения самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях. Отчеты по практическим работам оформляются в соответствии со стандартом СТП ОмГУПС-1.2-2005. Работы студенческие выпускные и квалификационные.

Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем в часы проведения практических занятий.

Авторы рабочей программы:

Альтман Е. А., доцент, к.т.н., доцент
Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

_____18.06.2015
(подпись / дата)

Малютин А. Г., доцент, к.т.н., доцент
Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание

_____18.06.2015
(подпись / дата)

13. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ:

В 2016 г.

Изменены титульные листы рабочей программы и ФОС в части наименования образовательной организации.

В разделе 10 п-ты 10.2, 10.3: состав (перечни) лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (баз данных) актуальны и обновления не требуют.

Авторы изменений и дополнений: 18.01.2016

Альтман Евгений Анатольевич,
доцент, канд. техн. наук, доцент;

Малютин Андрей Геннадьевич, доцент,
канд. техн. наук, доцент

В 2017 г.

В разделе «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализирована литература.

В разделе 10 п-ты 10.2, 10.3: состав (перечни) лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (баз данных) актуальны и обновления не требуют.

Авторы изменений и дополнений: 22.02.2017

Альтман Евгений Анатольевич,
доцент, канд. техн. наук, доцент;

Малютин Андрей Геннадьевич, доцент,
канд. техн. наук, доцент

В 2018 г.

Актуализирован раздел «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п.10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3. обновлены.

Авторы изменений и дополнений: 26.01.2018

Альтман Евгений Анатольевич,
доцент, канд. техн. наук, доцент;

Малютин Андрей Геннадьевич, доцент,
канд. техн. наук, доцент

В 2019 г.

В разделе «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализирована литература.

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Авторы изменений и дополнений: 18.02.2019

Альтман Евгений Анатольевич,
доцент, канд. техн. наук, доцент;

Малютин Андрей Геннадьевич, доцент,
канд. техн. наук, доцент

В 2020 г.

В разделе «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализированы списки основной и дополнительной литературы.

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

13.02.2020

Альтман Евгений Анатольевич,

доцент, канд. техн. наук, доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2021 г.

В разделе «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализированы списки основной и дополнительной литературы.

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

08.02.2021

Альтман Евгений Анатольевич,

доцент, канд. техн. наук, доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2022 г.

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

24.02.2022

Альтман Евгений Анатольевич,

доцент, канд. техн. наук, доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2023 г.

В разделе «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализированы списки основной и дополнительной литературы.

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

20.02.2023

Альтман Евгений Анатольевич,

доцент, канд. техн. наук, доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2024 г.

В разделе «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализированы списки основной и дополнительной литературы.

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и состав (перечень) профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

17.02.2024

Альтман Евгений Анатольевич,

доцент, канд. техн. наук, доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2025 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 изменены.

Автор изменений и дополнений: 20.02.2025

Альтман Евгений Анатольевич,

доцент, к. т. н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2026 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 изменены.

Автор изменений и дополнений: 19.02.2026

Альтман Евгений Анатольевич,

доцент, к. т. н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2027 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2028 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2029 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

Приложение (обязательное)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОМИИТ))

Кафедра «Автоматика и системы управления»
(название кафедры)
Автор Альтман Евгений Анатольевич, доцент, канд. техн. наук, доцент
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Б1.В.ОД.5 «Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

*Направление
подготовки:* 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»;
(код, наименование направления подготовки / специальности)
Направленность: Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения: Очная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые проводятся в соответствии с Порядком аттестации аспирантов ОмГУПС, утвержденным ректором ОмГУПС.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» представлен в сводной таблице 1.

Таблица 1

Коды и формулировки компетенций: ПК-1 способностью разрабатывать численные и аналитические математические методы и алгоритмы для моделирования объектов и явлений ПК-2 способностью разрабатывать комплексы проблемно-ориентированных программ для имитационного моделирования и вычислительного эксперимента ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий					
Этапы формирования компетенции	Результаты формирования компетенций	Показатели оценивания результатов обучения	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5	6
5 семестр					
I Формирование знаний	Знать: теоретические основы построения и анализа численных и аналитических математических методов, алгоритмов для моделирования объектов или явлений (ПК-1); основные методы построения имитационных моделей и проведения вычислительного эксперимента (ПК-2); современное назначение и возможности современного программного обеспечения для построения математических моделей (ОПК-2).	Освоение теоретического курса	Посещение лекций.	Факт присутствия / отсутствия на лекциях.	Контроль посещения. Проверка конспекта лекций.
			Проработка тем, выданных для самостоятельного изучения.	Наличие дополнений в конспекте лекций.	Проверка проработки тем.

1	2	3	4	5	6
II Формирование умений и владения навыками	<p>Уметь: составлять формализованное описание математических моделей и реализовывать их на языках программирования современных пакетов и платформ для выполнения математических вычислений (ПК-1); использовать современные средства математического моделирования и языка программирования общего назначения для создания имитационной модели и проведения вычислительного эксперимента (ПК-2); использовать современные средства математического моделирования и языка программирования общего назначения для компьютерного моделирования. (ОПК-2).</p> <p>Владеть: навыками реализации математических моделей в виде программ, численными методами для анализа математических моделей (ПК-1); навыками самостоятельного построения и анализа имитационных математических моделей для использования их при проведении вычислительных экспериментов. (ПК-2); самостоятельного построения и анализа компьютерных математических моделей и использования их для проведения научных исследований. (ОПК-2).</p>	Выполнение плана самостоятельной работы	Оформление отчетов	Защита практической работы	Вопросы для защиты практических работ
Промежуточная аттестация (зачет)				В соответствии с табл. 2	Вопросы к зачету
6 семестр					
III Формирование знаний	Знать: теоретические основы построения и анализа численных и аналитических математических методов, алгоритмов для моделирования объектов или явлений (ПК-1); основные методы построения имитационных моделей и проведения вычислитель-	Освоение теоретического курса	Посещение лекций.	Факт присутствия / отсутствия на лекциях.	Контроль посещения. Проверка конспекта лекций.

1	2	3	4	5	6
	ного эксперимента (ПК-2); основные методы научных исследований с помощью математического моделирования (ОПК-2).		Проработка тем, выданных для самостоятельного изучения.	Наличие дополнений в конспекте лекций.	Проверка проработки тем.
IV Формирование умений и владения навыками	<p>Уметь: составлять формализованное описание математических моделей и реализовывать их на языках программирования современных пакетов и платформ для выполнения математических вычислений (ПК-1); использовать современные средства математического моделирования и языка программирования общего назначения для создания имитационной модели и проведения вычислительного эксперимента (ПК-2); использовать современные информационно-телекоммуникационные технологии для решения задач математического моделирования (ОПК-2).</p> <p>Владеть: навыками реализации математических моделей в виде программ, численными методами для анализа математических моделей (ПК-1); навыками самостоятельного построения и анализа имитационных математических моделей для использования их при проведении вычислительных экспериментов. (ПК-2); навыками самостоятельного построения и анализа компьютерных математических моделей и использования их для проведения научных исследований. (ОПК-2).</p>	Выполнение плана самостоятельной работы	Оформление отчетов	Защита практической работы	Вопросы для защиты практических работ
Промежуточная аттестация (кандидатский экзамен)				В соответствии с табл. 3	Вопросы для проведения кандидатского экзамена

Описания шкалы оценивания компетенций по дисциплине приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Уровень освоения компетенции	Отметка «зачтено / не зачтено»	Описание
	ФОС для промежуточной аттестации	
1	2	3
высокий	«зачтено»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании.
базовый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«зачтено»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«не зачтено»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

Таблица 3

Уровень освоения компетенции	Отметка по 4-бальной шкале	Описание
	ФОС для промежуточной аттестации	
1	2	3
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании.
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Материалы для оценки результатов «Этапа I» формирования компетенций

3.1.1. Перечень тем для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения выдаются в конце каждой лекции. Результат оформляется письменно и является дополнением к конспектам лекций.

1. Применение математического аппарата для построения математических моделей
2. Применение методов статистического анализа для изучения математических моделей
3. Методы параметрической идентификации
4. Применение методов факторного анализа
5. Методики упрощения модели и выбора уровней детализации
6. Алгоритмическое обеспечение процесса моделирования

3.2. Материалы для оценки результатов «Этапа II» формирования компетенций

3.2.1. Вопросы для защиты практических работ 1-4

Вопросы к практической работе 1 «Построение формализованной модели»

1. Основные подходы к формализации
2. Средства подготовки экспериментальных данных
3. Методы статистической обработки результатов эксперимента
4. Верификация и проверка на адекватность
5. Методы проверки статистических гипотез

Вопросы к практической работе 2 «Выбор алгоритмического и лингвистического обеспечения моделирования»

1. Алгоритмические средства моделирования
2. Численные методы решения математических задач
3. Методы оценки точности
4. Способы представления математических моделей
5. Средства представления результатов моделирования

Вопросы к практической работе 3 «Построение и исследование имитационных моделей»

1. Принципы проведения вычислительного эксперимента
2. Средства контроля имитации
3. Методы обработки экспериментальных данных
4. Модели динамических систем
5. Оценка адекватности результатов моделирования

Вопросы к практической работе 4 «Применение инструментальных средств моделирования»

1. Языки моделирования
2. Инструментальные средства моделирования
3. Средства обработки статистических данных
4. Средства представления результатов моделирования
5. Применение программных моделей в задачах управления и принятия решений

3.3. Материалы для оценки результатов «Этапа III» формирования компетенций

3.3.1. Перечень тем для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения выдаются в конце каждой лекции. Результат оформляется письменно и является дополнением к конспектам лекций.

1. Применение методов машинного обучения для принятия решений
2. Применение методов машинного обучения в задачах искусственного интеллекта
3. Применение методов машинного обучения в задачах распознавания образов
4. Проведение вычислительного эксперимента при машинном обучении
5. Языки и средства программирования для машинного обучения
6. Применение численных методов в машинном обучении

3.4. Материалы для оценки результатов «Этапа IV» формирования компетенций

3.4.1. Вопросы для защиты практических работ 5-8

Вопросы к практической работе 5 «Создание байесовского классификатора»

1. Байесовский принцип принятий решений
2. Минимаксный принцип принятия решений
3. Байесовский классификатор
4. Какие модели обучения существуют
5. Как выбрать модель обучения
6. Средства визуализации данных

Вопросы к практической работе 6 «Реализация численного метода для обучения»

1. Численные методы интерполяции
2. Численные методы оптимизации
3. Численные методы спектрального и вейвлет анализа
4. Методы обучения
5. Робастные методы

Вопросы к практической работе 7 «Обучение нейронной сети»

1. Что такое нейронная сеть
2. Метод обучения нейронных сетей
3. Виды нейронных сетей
4. Преимущества и недостатки нейронных сетей

5. Области применения нейронных сетей

Вопросы к практической работе 8 «Решение задачи по классификации изображений»

1. Признаки изображений
2. Методы обучения признаков изображений
3. Методы сравнения изображений по признакам
4. Робастные методы сравнения
5. Применение классификации изображений.

3.5. Материалы для оценки результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме устного зачета (в 5 семестре) и экзамена (в 6 семестре по билетам)

3.5.1. Вопросы для подготовки к зачету (5-й семестр)

1. Математические методы моделирования.
2. Статистическое моделирование.
3. Планирование эксперимента.
4. Имитационное моделирование.
5. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
6. Математические основы моделирования. Математический аппарат.
7. Элементы функционального анализа.
8. Вероятностные и статистические модели.
9. Экстремальные задачи.
10. Методы построения и исследования математических моделей.
11. Понятие имитационного моделирования.
12. Вычислительный эксперимент.
13. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
14. Алгоритмическое и лингвистическое обеспечение имитационного моделирования.
15. Классификация математических задач, программных систем и комплексов используемых для математического моделирования.
16. Применение инструментальных средств для решения типовых задач моделирования.

3.5.2. Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену (6-й семестр)

1. Принятие решений. Общая проблема решения.
2. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы.
3. Метод последовательного принятия решения.
4. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта.
5. Экспертизы и неформальные процедуры.
6. Автоматизация проектирования.
7. Искусственный интеллект.
8. Распознавание образов.
9. Численные методы.
10. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.

11. Численное дифференцирование и интегрирование.
12. Численные методы поиска экстремума.
13. Вычислительные методы линейной алгебры.
14. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
15. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.
16. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
17. Численные методы вейвлет-анализа.
18. Вычислительный эксперимент.
19. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
20. Модель, алгоритм, программа.
21. Алгоритмические языки.
22. Представление о языках программирования высокого уровня.
23. Пакеты прикладных программ.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методическое описание процедуры оценивания практических работ

Контроль выполнения практической работы выполняется в часы практических занятий. Преподаватель проверяет наличие и правильность расчета заданий по практическим занятиям в соответствии с графиком их выполнения.

Практическая работа оценивается отметкой «зачтено», в случае, если все расчеты выполнены верно, сделаны все необходимые построения (схемы, графики).

В случае, если расчет выполнен не полностью или отсутствует часть обязательных к выполнению построений, обучающемуся на отчете делается отметка «не зачтено» с замечаниями, которые необходимо устранить.

4.2. Методическое описание процедуры оценивания задания на СРС

Задание выполняется обучающимся самостоятельно в свободное от учебных занятий время. Оценивается преподавателем в форме рецензирования конспекта по заданным темам без устной защиты.

4.3. Методическое описание процедуры оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (5-й семестр) по дисциплине производится в форме устного собеседования с обучающимся по двум – трем вопросам из приведенного выше списка. Вопросы для подготовки к зачету доводятся до сведения обучающихся заранее. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание по шкале «зачтено / не зачтено» производится в соответствии с табл. 2 раздела 2 данного фонда оценочных средств.

Промежуточная аттестация (6-й семестр) по дисциплине производится в форме устного экзамена по расписанию экзаменационной сессии. Вопросы для подготовки к экзамену доводятся до сведения обучающегося заранее. Билет содержит три вопроса. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание по 4-балльной шкале производится в соответствии с табл. 3 раздела 2 данного фонда оценочных средств.