

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ / О.В. Юсупова

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01 «Математические модели приборов и систем»

Код и направление подготовки (специальность)	12.04.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Приборостроение
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматике и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Б1.О.02.01 «Математические модели приборов и систем»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **12.04.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 957 от 22.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор
технических наук, профессор

(должность, степень, ученое звание)

В.Н Якимов

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Е.Е. Ярославкина, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

Я.Г Стельмах, кандидат
педагогических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

Е.Е. Ярославкина, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1 Содержание лекционных занятий	7
4.2 Содержание лабораторных занятий	8
4.3 Содержание практических занятий	9
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Использование информационных технологий	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики
		Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	
		ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Владеть приемами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК-2.1 Осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования для математического моделирования объектов
		ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами	Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами

			Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь проанализировать проблемную ситуацию при разработке систем
		УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения задачи и разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Уметь выбрать правильный метод моделирования приборов и систем
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	Владеть Навыками написания технических текстов для описания моделирования систем и процессов
		УК-4.2 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	Знать Приемы перевода технических текстов
			Знать основы представления своих материалов на научных дискуссиях

Уметь разрабатывать презентационный материал для представления результатов научных исследований

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-3	Интеллектуальные технологии в измерительной технике; Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений; Учебная практика: проектно-конструкторская практика	Методы обработки измерительной информации; Узлы и элементы робототехнических систем	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: проектно-конструкторская практика	Геоинформационные системы в приборостроении; Методы обработки измерительной информации; Программное обеспечение интеллектуальных систем	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: производственно-технологическая практика
УК-1	Мастерская инноваций (проектная мастерская); Учебная практика: проектно-конструкторская практика	Инженерное предпринимательство; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Узлы и элементы робототехнических систем	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	Иностранный язык в профессиональной сфере; Интеллектуальные технологии в измерительной технике; Учебная практика: проектно-конструкторская практика		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лабораторные работы	16	16
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5

Самостоятельная работа (всего), в том числе:	107	107
подготовка к лабораторным работам	32	32
подготовка к участию в собеседовании	75	75
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Общие вопросы моделирования	2	0	0	12	14
2	Технология моделирования	2	4	0	20	26
3	Математические схемы моделирования систем	2	0	0	12	14
4	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)	2	4	0	20	26
5	Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри	4	4	0	20	28
6	Статистическое моделирование приборных систем	4	4	0	23	31
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	16	0	107	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Общие вопросы моделирования	Основные термины теории моделирования	1.1. Предмет теории моделирования 1.2. Классификация моделей 1.3. Классификация объектов моделирования 1.4. Основные этапы моделирования	2
2	Технология моделирования	Создание концептуальной модели	2.1. Подготовка исходных данных 2.2. Разработка математической модели	2

3	Математические схемы моделирования систем	Основные подходы к построению математических моделей систем	3.1. Непрерывно-детерминированные модели (Д-схемы) 3.2. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы)	2
4	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)	Понятие случайного процесса	4.1. Марковский случайный процесс 4.2 Потоки событий 4.3. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний	2
5	Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри	Теоретические основы сетей Петри: принципы построения, алгоритмы поведения	5.1.1 Структура сети Петри 5.1.2 Графы сетей Петри 5.1.3 Маркировка сетей Петри 5.1.4. Правила выполнения сетей Петри	2
6	Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри	Сети Петри для моделирования систем: способы реализации	5.2.1. События и условия 5.2.2. Одновременность и конфликт	2
7	Статистическое моделирование приборных систем	Моделирование случайных величин	6.1.1 Табличный способ 6.1.2 Аппаратный способ 6.1.3 Алгоритмический способ	2
8	Статистическое моделирование приборных систем	Моделирование случайных событий с заданным законом распределения	6.2.1.Разыгрывание дискретной случайной величины 6.2.2 Разыгрывание непрерывной случайной величины 6.2.3 Разыгрывание случайной величины, распределенной нормально	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				
1	Технология моделирования	Основные возможности моделирования в среде MatLab	Численные методы в среде MatLab	2
2	Технология моделирования	Численные методы в среде MatLab	Численные методы в среде MatLab. Контрольная точка №1. Собеседование. Домашние задания. Тесты.	2
3	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)	Стохастическое моделирование	Моделирование дискретная эргодическая сеть Маркова	2
4	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)	Стохастическое моделирование	Моделирование дискретная эргодическая сеть Маркова. Контрольная точка №2. Опрос	2
5	Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри	Сетевые модели	Исследование сетей Петри в среде Matlab	2
6	Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри	Сетевые модели	Исследование сетей Петри в среде Matlab. Контрольная точка №3. Опрос	2

7	Статистическое моделирование приборных систем	Моделирование случайных процессов	Моделирование задач математической физики методом Монте-Карло	2
8	Статистическое моделирование приборных систем	Моделирование случайных процессов	Моделирование задач математической физики методом Монте-Карло. Контрольная точка №4. Собеседование. Домашние задания. Тесты.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
3 семестр			
Общие вопросы моделирования	подготовка к участию в собеседовании	1.1. Предмет теории моделирования 1.2. Классификация моделей 1.3. Классификация объектов моделирования 1.4. Основные этапы моделирования	12
Технология моделирования	Подготовка к лабораторным работам	Численные методы в среде MatLab. Процедура имитационного моделирования. Обобщённые алгоритмы имитационного моделирования	8
Технология моделирования	подготовка к участию в собеседовании	2.1. Подготовка исходных данных 2.2. Разработка математической модели	12
Математические схемы моделирования систем	подготовка к участию в собеседовании	3.1. Непрерывно-детерминированные модели (Д-схемы) 3.2. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы)	12
Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)	Подготовка к лабораторным работам	Моделирование дискретная эргодическая сеть Маркова	8
Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)	подготовка к участию в собеседовании	4.1. Марковский случайный процесс 4.2. Потоки событий 4.3. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний	12
Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри	Подготовка к лабораторным работам	Исследование сетей Петри в среде Matlab	8
Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри	подготовка к участию в собеседовании	5.2.1. События и условия 5.2.2. Одновременность и конфликт	12

Статистическое моделирование приборных систем	Подготовка к лабораторным работам	Моделирование задач математической физики методом Монте-Карло	8
Статистическое моделирование приборных систем	подготовка к участию в собеседовании	6.1.1 Табличный способ 6.1.2 Аппаратный способ 6.1.3 Алгоритмический способ. 6.2.1.Разыгрывание дискретной случайной величины 6.2.2 Разыгрывание непрерывной случайной величины 6.2.3 Разыгрывание случайной величины, распределенной нормально	15
Итого за семестр:			107
Итого:			107

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Кангин , В.В. Математическое моделирование процессов в машиностроении : учеб. пособие / В. В. Кангин , В. Н. Меретюк.- Старый Оскол, ТНТ, 2018.- 323 с.	Электронный ресурс
2	Мартемьянов, Б.В. Моделирование : учеб. пособие / Б. В. Мартемьянов, А. Б. Мартемьянов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2010.- 88 с.	Электронный ресурс
3	Математическое моделирование систем и процессов: учеб.пособие / Н. В. Голубева.- СПб.: 2013.- 191 с	Книжный фонд
Дополнительная литература		
4	Компьютерные технологии в приборостроении: учеб. пособие / Э. В. Фуфаев, Л. И. Фуфаева .- М.: 2009.- 334 с	Книжный фонд
5	Котенко, А.П. Приложения теории графов : учеб. пособие / А. П. Котенко; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2010.- 80 с.	Электронный ресурс
6	Лекции по численным методам Монте-Карло; Новосибирский государственный университет, 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 93812	Электронный ресурс
7	Метод Монте-Карло на графических процессорах; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 69634	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
8	Чостковский, Б.К. Моделирование и алгоритмизация процессов управления в стохастических системах с цифровыми регуляторами : учеб.пособие / Б. К. Чостковский; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматика и управление в технических системах.- Самара, 2013.- 148 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1449	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Excel	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Visual Studio 2010	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Word	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов)	http://cyberleninka.ru/search	Ресурсы открытого доступа
4	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории № 210, 310, 401, 410, 412, оснащенные следующим оборудованием: персональные компьютеры, подключенные к локальной компьютерной сети СамГТУ, имеющей высокоскоростной доступ к глобальной сети Интернет.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью

подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется

активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.01 «Математические модели приборов и систем»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.01 «Математические модели приборов и систем»**

Код и направление подготовки (специальность)	12.04.01 Приборостроение
Направленность (профиль)	Приборостроение
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Кафедра-разработчик	кафедра "Информационно-измерительная техника"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Использование информационных технологий	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики
		Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	
		ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Владеть приемами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК-2.1 Осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования для математического моделирования объектов
		ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами	Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами

			Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь проанализировать проблемную ситуацию при разработке систем
		УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения задачи и разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Уметь выбрать правильный метод моделирования приборов и систем
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	Владеть Навыками написания технических текстов для описания моделирования систем и процессов
		УК-4.2 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	Знать Приемы перевода технических текстов
			Знать основы представления своих материалов на научных дискуссиях

Уметь разрабатывать презентационный материал для представления результатов научных исследований

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Общие вопросы моделирования				
ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики	Опрос	Нет	Да
	Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Владеть приемами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ПК-2.1 Осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования для математического моделирования объектов	Опрос	Нет	Да
ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами	Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь проанализировать проблемную ситуацию при разработке систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения задачи и разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Уметь выбрать правильный метод моделирования приборов и систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	Знать Приемы перевода технических текстов	Опрос	Нет	Да
	Владеть Навыками написания технических текстов для описания моделирования систем и процессов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-4.2 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	Уметь разрабатывать презентационный материал для представления результатов научных исследований	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Знать основы представления своих материалов на научных дискуссиях	Опрос	Нет	Да
Технология моделирования				

ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики	Опрос	Нет	Да
	Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Владеть приемами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ПК-2.1 Осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования для математического моделирования объектов	Опрос	Нет	Да
ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами	Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь проанализировать проблемную ситуацию при разработке систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет

<p>УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения задачи и разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>Уметь выбрать правильный метод моделирования приборов и систем</p>	<p>Собеседование. Домашние задания. Тесты.</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
<p>УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p>	<p>Владеть Навыками написания технических текстов для описания моделирования систем и процессов</p>	<p>Собеседование. Домашние задания. Тесты.</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
	<p>Знать Приемы перевода технических текстов</p>	<p>Опрос</p>	<p>Нет</p>	<p>Да</p>
<p>УК-4.2 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p>	<p>Уметь разрабатывать презентационный материал для представления результатов научных исследований</p>	<p>Собеседование. Домашние задания. Тесты.</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
	<p>Знать основы представления своих материалов на научных дискуссиях</p>	<p>Опрос</p>	<p>Нет</p>	<p>Да</p>
Математические схемы моделирования систем				
<p>ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач</p>	<p>Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики</p>	<p>Опрос</p>	<p>Нет</p>	<p>Да</p>

	Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Владеть приемами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ПК-2.1 Осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования для математического моделирования объектов	Опрос	Нет	Да
ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами	Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь проанализировать проблемную ситуацию при разработке систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения задачи и разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Уметь выбрать правильный метод моделирования приборов и систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет

УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	Владеть Навыками написания технических текстов для описания моделирования систем и процессов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Знать Приемы перевода технических текстов	Опрос	Нет	Да
УК-4.2 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	Уметь разрабатывать презентационный материал для представления результатов научных исследований	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Знать основы представления своих материалов на научных дискуссиях	Опрос	Нет	Да
Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы)				
ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики	Опрос	Нет	Да
	Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Владеть приемами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет

ПК-2.1 Осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования для математического моделирования объектов	Опрос	Нет	Да
ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами	Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь проанализировать проблемную ситуацию при разработке систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения задачи и разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Уметь выбрать правильный метод моделирования приборов и систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	Владеть Навыками написания технических текстов для описания моделирования систем и процессов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Знать Приемы перевода технических текстов	Опрос	Нет	Да

УК-4.2 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	Уметь разрабатывать презентационный материал для представления результатов научных исследований	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Знать основы представления своих материалов на научных дискуссиях	Опрос	Нет	Да
Сетевые модели (N-схемы). Сети Петри				
ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики	Опрос	Нет	Да
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Владеть приемами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ПК-2.1 Осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования для математического моделирования объектов	Опрос	Нет	Да
ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами	Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет

	Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь проанализировать проблемную ситуацию при разработке систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения задачи и разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Уметь выбрать правильный метод моделирования приборов и систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	Знать Приемы перевода технических текстов	Опрос	Нет	Да
	Владеть Навыками написания технических текстов для описания моделирования систем и процессов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-4.2 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	Уметь разрабатывать презентационный материал для представления результатов научных исследований	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Знать основы представления своих материалов на научных дискуссиях	Опрос	Нет	Да
Статистическое моделирование приборных систем				

ОПК-3.1 Приобретает и использует новые знания в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	Знать основы математического моделирования и основные методы решения уравнений математической физики	Опрос	Нет	Да
	Уметь осуществлять формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ОПК-3.2 Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	Владеть приемами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
ПК-2.1 Осуществляет формирование представлений о переходе от физического процесса к его математической модели	Знать стандартные пакеты автоматизированного проектирования для математического моделирования объектов	Опрос	Нет	Да
ПК-2.2 Разрабатывает комбинации применения методов математического анализа и моделирования, а также приемы работы на ПЭВМ с прикладными программными продуктами	Владеть комбинациями применения методов математического анализа и моделирования, а так же приёмов работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
	Уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет
УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Уметь проанализировать проблемную ситуацию при разработке систем	Собеседование. Домашние задания. Тесты.	Да	Нет

<p>УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения задачи и разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p>	<p>Уметь выбрать правильный метод моделирования приборов и систем</p>	<p>Собеседование. Домашние задания. Тесты.</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
<p>УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p>	<p>Знать Приемы перевода технических текстов</p>	<p>Опрос</p>	<p>Нет</p>	<p>Да</p>
	<p>Владеть Навыками написания технических текстов для описания моделирования систем и процессов</p>	<p>Собеседование. Домашние задания. Тесты.</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
<p>УК-4.2 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях, представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p>	<p>Уметь разрабатывать презентационный материал для представления результатов научных исследований</p>	<p>Собеседование. Домашние задания. Тесты.</p>	<p>Да</p>	<p>Нет</p>
	<p>Знать основы представления своих материалов на научных дискуссиях</p>	<p>Опрос</p>	<p>Нет</p>	<p>Да</p>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

. Формы текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседований

Раздел 1. Основные понятия теории моделирования.

1. Перечислите основные этапы математического моделирования.
2. Дайте определение детерминированной модели.

Раздел 2. Стохастическое моделирование.

1. Дайте определение стохастической модели.
2. Что такое прямые задачи математического моделирования? Приведите примеры.

Раздел 3. Моделирование случайных чисел.

1. Что такое обратные задачи математического моделирования? Приведите примеры.
2. В чем состоит принцип аналогий в математической физике? Приведите примеры.

Раздел 4. Оптимизация моделирования.

1. Приведите примеры, демонстрирующие универсальность математических моделей.
2. Что такое иерархия моделей. Приведите примеры.

Раздел 5. Математическое моделирование ИИС.

1. Приведите пример неконсервативной разностной схемы.
2. Какие методы построения консервативной разностных схем вам известны?

Задания для расчетной домашней работы

Тема: «Основные приемы работы с пакетом Matlab. Разработка интерфейса пользователя»

Работа включает знакомство с интерфейсом и основными правилами работы в MATLAB при вычислении алгебраических выражений с использованием встроенных функций:

Номер варианта	a	b
1	2	3
1	$a = \frac{z + y/(x^2 + 4)}{e^{-x-2}/(x^2 + 4)}$	$b = \frac{x}{y}(\operatorname{arctg} z + 1/6)$
2	$a = \frac{3,5 + e^{y-1}}{1 + x^2 y - \operatorname{tg} z }$	$b = \frac{(y-x)^2}{2} + \frac{ y-x ^3}{3}$
3	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt[3]{ z }}{1 + \frac{x^2}{2,5} + \frac{y^2}{4}}$	$b = \frac{1 + \cos(y-2)}{\frac{x^2}{2} + \sin^2 z}$
4	$a = z + \frac{x}{y^2 + \frac{x^2}{ y + x^3/1,3 }}$	$b = 1 + \operatorname{tg}^3\left(\frac{z}{2x + 2y}\right)$
5	$a = \frac{2,3 \cos(x-1/6)}{1/2 + \sin^2 y} + z$	$b = x^y + \frac{z^2}{3 + z^2/5}$
6	$a = \frac{1,5 + \sin^2 z}{ x - 2x/(1 + x^2 y^2) }$	$b = \cos^2\left(\operatorname{arctg} \frac{y}{z}\right) + \sin^2 x$

7	$a = \ln \left \left(y \frac{1,5y}{z + x^2/4} \right) \right $	$b = x - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^5}{5!}$
8	$a = \frac{\sin(x^2 - 2y + z)}{2,6x^y}$	$b = \cos^2 \left(x^2 + \frac{y}{z} \right)$
9	$a = \frac{5\cos(x - 1/6)}{0,5 + \sin^2 x}$	$b = \frac{y^2}{3 + z^2/7} - 3x$
10	$a = \frac{3,5 + \operatorname{tg}(x^2 + y)}{\left x - 4x/(1 + xy^2) \right }$	$b = \sin^2 \left(\operatorname{arctg} \frac{1}{z} \right)$
11	$a = \frac{2,6 + \operatorname{tg}(x - y)}{\left x - 2x/(x^2 + y^2) \right }$	$b = x(\operatorname{tg} z + e^{x-3})$
12	$a = \ln \left \frac{y + x^2/4}{5z} \right $	$b = 1,5 + \frac{(y-x)^3}{2} + \frac{ y-x }{x}$
13	$a = \frac{\cos(x^3 + 2y - 2z)}{\operatorname{tg} y - 1,5}$	$b = \frac{1 + \sin(y-2)}{x^2 \frac{1}{2 + \sin^2 x}}$
14	$a = \frac{5\sin(x + 1/3)}{1/2 \cos x + 1}$	$b = \left(1 + \operatorname{tg}^2 \frac{z}{y+2} \right)$
15	$a = \frac{3 + \sin^3(x^2 + y)}{2,5 + \left x - 4x/(1 + x^2 y^2) \right }$	$b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2/5}$
16	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt[3]{ y }}{1,5 + x^2 + y^2}$	$b = \cos^2 \left(\operatorname{arctg} \frac{1}{z+1} \right)$
17	$a = \frac{1,5 - e^{2-y}}{2x - \sqrt{y - \operatorname{tg} z}}$	$b = x + \frac{x^2}{3+z} + \frac{x^2}{5+z}$
18	$a = \frac{3,3 + y^2 + (x^2 + 2)}{e^{-0,5} + 1/(x^2 + 4)}$	$b = \cos^2 \left(x^2 + \frac{y}{1+z} \right)$
19	$a = y + \frac{3,5x}{y^2 - \sqrt{\frac{x^2}{2y+x^2}}}$	$b = 2 + \frac{y^2}{3 + \frac{z^2}{1+x}} - 3x$
20	$a = \frac{2\cos(x - 1/6)}{1/2 + \sin^2 y}$	$b = \sqrt{\sin \left(\operatorname{arctg} \frac{1}{x+z} \right)}$

Содержание тестовых материалов

1. Основные понятия теории моделирования

1. Вид информационной модели зависит от

а. цели моделирования

- b. внешнего вида объекта
- c. стоимости объекта
- d. размера объекта

2. В информационной модели облака, представленного в виде черно-белого рисунка, отражается его:

- a. вес
- b. размер
- c. цвет
- d. форма

3. Модель отражает:

- a. некоторые из всех существующих признаков объекта
- b. все существующие признаки объекта
- c. существенные признаки в соответствии с целью моделирования
- d. некоторые существенные признаки объекта

4. К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:

- a. Конституцию РФ
- b. список депутатов Государственной Думы
- c. Российский словарь политических терминов
- d. схему Кремля

5. В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его:

- a. плотность
- b. стоимость
- c. структура
- d. надежность

6. Формализация - это

- a. процесс построения модели на формальном языке
- b. представление модели в виде формулы
- c. создание компьютерной модели объекта
- d. процесс создания материальной модели объекта

7. При описании отношений между элементами системы удобнее всего использовать информационную модель следующего вида:

- a. математическую
- b. табличную
- c. графическую
- d. текстовую

8. При создании игрушечного корабля для ребенка трех лет существенным является:

- a. внешний вид
- b. размер
- c. точность деталей
- d. материал

9. Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде модели следующего вида:

- a. иерархической
- b. табличной
- c. математической
- d. словесной

10. Основой моделирования является

- a. процесс передачи информации
- b. коммуникативный процесс

- c. процесс взаимодействия людей
- d. процесс формализации

11. Компьютерная имитационная модель ядерного взрыва НЕ позволяет:

- a. провести натурное исследование процессов
- b. обеспечить безопасность исследователей
- c. уменьшить стоимость исследования
- d. сохранить экологию окружающей среды

12. В информационной модели компьютера, представленной в виде схемы отражается его:

- a. размер
- b. вес
- c. цвет
- d. структура

2. Стохастическое моделирование

1. К числу самых первых графических информационных моделей следует отнести:

- a. книги с иллюстрациями
- b. карты поверхности Земли
- c. наскальные росписи
- d. церковные иконы

2. В информационной модели автомобиля, представленной в виде детской игрушки, отражается его:

- a. структура
- b. цвет
- c. плотность
- d. форма

3. Модель человека в виде детской куклы создана с целью:

- a. продажи
- b. игры
- c. управления
- d. рекламы

4. Информационной моделью объекта НЕЛЬЗЯ считать описание объекта-оригинала:

- a. не отражающее признаков объекта-оригинала
- b. с помощью математических формул
- c. на естественном языке
- d. на формальном языке

5. Математическая модель объекта - это описание объекта-оригинала в виде:

- a. таблицы
- b. формул
- c. текста
- d. рисунка

6. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в колледже, можно отнести:

- a. перечень наглядных учебных пособий
- b. список студентов
- c. перечень учебников
- d. расписание занятий

7. С помощью имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:

- a. инфляционные процессы в промышленно-экономических системах
- b. траекторию движения планет и космических кораблей
- c. тепловые процессы, протекающие в технических системах
- d. процессы психологического взаимодействия людей

8. При описании траектории движения объекта (физического тела) удобнее всего использовать:

- a. текстовую информационную модель
- b. математическую информационную модель
- c. графическую информационную модель
- d. табличную информационную модель

9. Выберите ложное высказывание:

- a. объект может служить моделью другого объекта, если он отражает его существенные признаки
- b. нет строгих правил построения модели
- c. модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект
- d. при решении конкретной задачи модель может оказаться полезным инструментом

10. Понятие модели имеет смысл при наличии (выберите наиболее полный ответ):

- a. желания сохранить информацию об объекте
- b. цели моделирования и моделируемого объекта
- c. моделирующего субъекта и моделируемого объекта
- d. моделирующего субъекта, цели моделирования и моделируемого объекта

11. Признание признака объекта существенным при построении его информационной модели зависит от:

- a. размера объекта
- b. цели моделирования
- c. стоимости объекта
- d. числа признаков

12. Информационной моделью части земной поверхности является:

- a. карта местности
- b. рисунок дома
- c. схема метро
- d. описание дерева

3. Моделирование случайных чисел

1. Табличная информационная модель представляет собой описание объекта в виде:

- a. системы математических формул
- b. последовательности предложений на естественном языке
- c. совокупности знаний, размещаемых в таблице
- d. графиков, чертежей, рисунков

2. В информационной модели автомобиля, представленной в виде описания: "по дороге, как ветер, промчался лимузин", отражается его:

- a. цвет
- b. скорость
- c. структура
- d. плотность

3. К числу математических моделей относится:

- a. полицейский протокол
- b. инструкция по сборке мебели
- c. правила дорожного движения
- d. формула вычисления корней квадратного уравнения

4. Перечень стран мира - это информационная модель:

- a. политического устройства мира
- b. экономического устройства мира
- c. устройства планеты Земля
- d. национального состава человечества

5. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:

- a. иерархические информационные
- b. математические информационные
- c. табличные информационные
- d. графические информационные

6. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных серверов следует рассматривать как:

- a. натурную модель
- b. табличную модель
- c. математическую модель
- d. сетевую модель

7. В иерархической информационной модели объекты подразделяются на:

- a. классы
- b. группы
- c. уровни
- d. отряды

8. Графы могут быть представлены в виде:

- a. кустов
- b. столбцов
- c. деревьев
- d. строк

9. Что такое информационная модель?

- a. Это выраженная с помощью знаков вербальная модель, представленная согласно определенным правилам и максимально точно передающая существенные свойства исследуемого объекта.
- b. Это представленная на компьютере информация об образце.
- c. Это реляционная база данных, отражающая связи между частями образца.
- d. Совокупность всей информации об изучаемом объекте, процессе, явлении.

10. Что такое математическая модель?

- a. Это любая формула.
- b. Это знаковая модель, построенная с помощью формального языка над конечным алфавитом, в которой используются математические методы.
- c. Это любая система уравнений.
- d. Это геометрическое построение, отражающее свойства изучаемого явления.

11. Под моделью понимают:

- a. образ реального объекта, предмета, явления, отражающий все существенные для данного исследования свойства.
- b. точную копию изучаемого объекта.
- c. образ реального объекта, предмета, явления, отражающий все свойства исследуемого объекта.
- d. некоторое подобие объекта, хотя бы отдаленно напоминающее исследуемый объект.

12. Что такое вербальная модель?

- a. Это текстовая модель, построенная средствами естественного языка по определенным правилам.
- b. Это модель, которая обязательно требует дополнительного описания на естественном языке.
- c. Это некая речевая абстракция.
- d. Это модель, возникающая в мыслях во время общения.

4. Оптимизация моделирования

1. Что такое образец в моделировании?

- a. Это порядок исследования, которого нужно придерживаться при моделировании.
- b. Это объект, процесс, явление, для которого строится модель, и который требует изучения.
- c. Это объект, процесс, явление, служащее основой для построения теории.
- d. Это алгоритм построения модели.

2. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:

- a. точная копия оригинала;
- b. оригинал в миниатюре;
- c. образ оригинала с наиболее присущими ему свойствами;
- d. начальный замысел будущего объекта?

3. Компьютерное моделирование — это:

- a. процесс построения модели компьютерными средствами;
- b. процесс исследования объекта с помощью его компьютерной модели;
- c. построение модели на экране компьютера;
- d. решение конкретной задачи с помощью компьютера.

4. Вербальной моделью является:

- a. макет здания;
- b. сборник правил дорожного движения;
- c. формула закона всемирного тяготения;
- d. база данных товаров на складе.

5. Математической моделью является:

- a. макет здания;
- b. сборник правил дорожного движения;
- c. формула закона всемирного тяготения;
- d. база данных товаров на складе.

6. Информационной моделью не является:

- a. макет здания;
- b. сборник правил дорожного движения;
- c. формула закона всемирного тяготения;
- d. база данных товаров на складе.

7. Последовательность этапов моделирования:

- a. цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;
- b. цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;
- c. объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;
- d. объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент.

8. Компьютерный эксперимент — это:

- a. решение задачи на компьютере;
- b. исследование модели с помощью компьютерной программы;
- c. подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
- d. автоматизированное управление физическим экспериментом.

9. Модель свободного падения тела в среде с трением:

- a. $ta = mg - kV$, m – масса, a – ускорение, V – скорость, k – коэффициент;
- b. $ta = mg - kX$, t – масса, a – ускорение, X – перемещение, k – коэффициент;
- c. $ta = mg - kP$, t – масса, a – ускорение, P – давление, k – коэффициент;
- d. $ta = mg - kR$, m – масса, a – ускорение, R – плотность, k – коэффициент.

10. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту в системе координат, в которой ось x направлена по горизонту, y – вертикально вверх:

- a. $ta_x = -kV_x$, $ta_y = mg - kV_y$, $VO_x = V\cos A$, $VO_y = V\sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, t – масса, A – угол бросания;
- b. $ta_x = mg - kV_x$, $ta_y = mg - kV_y$, $VO_x = V\cos A$, $VO_y = V\sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, t – масса, A – угол бросания;
- c. $ta_x = mg - kV_x$, $ta_y = \sim kV_y$, $VO_x = V\cos A$, $VO_y = V\sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, t – масса, A – угол бросания;
- d. $ta_x = mg - kV_x$, $ta_y = mg - kV_y$, $Kfe = K\sin/4$, $V0y = V0\cos A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, t – масса, A – угол бросания.

11. Дискретная модель численности популяции, зависящей в основном от чистой скорости воспроизводства (модель неограниченного роста, без учета внутривидовой конкуренции, R – скорость воспроизводства):

- a. $N_{t+1} = R N_t$
- b. $N_t = R N_{t+1}$
- c. $N_{t+1} = R N_t + R N_{t+1}$
- d. $N_{t+1} = R N_t / (1 + (a N_t))$

12. Дискретная модель роста популяций, ограниченная внутривидовой конкуренцией (R – скорость воспроизводства, a , b – коэффициенты):

- a. $N_{t+1} = R N_t$
- b. $N_{t+1} = R N_{t+1}$
- c. $N_{t+1} = R N_t + R N_{t+1}$
- d. $N_{t+1} = R N_t / (1 + (a N_t)^b)$

5. Математическое моделирование ИИС

1. Модель межвидовой конкуренции «хищник – жертва» (N_1 , r , a – численность, скорость роста и коэффициент смертности популяции жертвы; N_2 , b , q — численность, эффективность добычи и коэффициент смертности популяции хищника):

- a. $d N_1 / dt = r N_1 - a N_1 N_2$, $d N_2 / dt = b N_1 - q N_2$;
- b. $d N_1 / dt = r N_1 - a N_1 N_2$, $d N_2 / dt = a b N_1 N_2 - q N_2$;
- c. $d N_1 / dt = r N_1 (N_1 - N_2 - a N_2)$, $d N_2 / dt = a N_2 (N_2 - N_1 - q N_1)$;
- d. $d N_1 / dt = r N_1 - a N_2$, $d N_2 / dt = b N_1 - q N_2$.

2. В имитационной модели «Жизнь» (Д. Конвей) количество стационарных конфигураций:

- a. 2;
- b. 3;
- c. 4;
- d. более 10.

3. Компьютерная модель «очередь» не может быть применена для оптимизации в следующих задачах:

- a. обслуживание в магазине;

- b. телефонная станция;
- c. компьютерная сеть с выделенным сервером;
- d. спортивные соревнования по бегу.

4. Пусть автобусы двигаются с интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии одного маршрута:

- a. 10 мин;
- b. 0 мин;
- c. 5 мин;
- d. не определено

5. Пусть автобусы двигаются с интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии двух маршрутов:

- a. 5 мин;
- b. менее 5 мин;
- c. более 5 мин;
- d. 10 мин

6. Методом случайных испытаний (метод Монте-Карло) можно вычислить:

- a. периметр фигуры;
- b. площадь фигуры;
- c. объем тела;
- d. корень уравнения.

7. С помощью имитационной модели случайного блуждания точек невозможно изучать:

- a. законы идеального газа;
- b. броуновское движение;
- c. законы кинематики;
- d. тепловые процессы.

8. При малых скоростях движения тела сила сопротивления среды:

- a. прямо пропорциональна скорости движения тела
- b. обратно пропорциональна скорости движения тела
- c. прямо пропорциональна массе тела
- d. обратно пропорциональна квадрату скорости

9. При высокой скорости движения сила сопротивления среды:

- a. прямо пропорциональна квадрату скорости движения тела
- b. прямо пропорциональна скорости движения тела
- c. обратно пропорциональна квадрату скорости
- d. обратно пропорциональна скорости движения тела

10. Учет этой силы позволяет сделать модели из «школьной» физики более реальными:

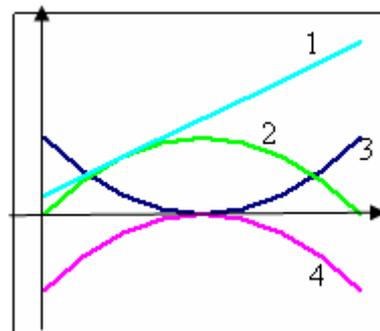
- a. сила тяжести
- b. сила действия
- c. сила тока
- d. сила сопротивления

11. Отделение корня – это

- a. разбиение уравнения на части
- b. разбиение области допустимых значений на части, содержащие по одному корню
- c. последовательное деление отрезка, содержащего корень, на 2 части с последующим выбором одной половины
- d. построение графика функции, соответствующей уравнению

12. Какова траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту, при отсутствии учета силы сопротивления среды:

- a. 1
- b. 2
- c. 3



Формы промежуточной аттестации

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Перечислите основные этапы математического моделирования.
2. Дайте определение детерминированной модели.
3. Дайте определение стохастической модели.
4. Что такое прямые задачи математического моделирования? Приведите примеры.
5. Что такое обратные задачи математического моделирования? Приведите примеры.
6. В чем состоит принцип аналогий в математической физике? Приведите примеры.
7. Приведите примеры, демонстрирующие универсальность математических моделей.
8. Что такое иерархия моделей. Приведите примеры.
9. Как ставится простейшая задача Гурса?
10. Как ставится общая задача Гурса?
11. Как ставится общая задача Коши в простейшем случае.
12. Поставьте общую задачу Коши.
13. Какими свойствами должна обладать кривая C , на которой ставятся дополнительные условия в общей задаче Коши?
14. Дайте определение Функции Римана.
15. Приведите простейший пример функции Римана.

16. Какие дифференциальные операторы называются сопряженными?
17. Что произойдет, если характеристика уравнения общей задачи Коши пересечет кривую C , на которой заданы дополнительные условия, более чем в одной точке?
18. Как ставится задача Стефана?
19. Какой физический смысл имеет задача Стефана?
20. В чем состоит метод подобия?
21. Как ставится задача сорбции?
22. Напишите уравнение кинетики сорбции.
23. Что такое изотерма сорбции? Приведите примеры.
24. Рассмотрите поведение на бесконечности решения уравнения Гельмгольца при различных видах коэффициента C .
25. Сформулируйте для неограниченной области теорему единственности решения уравнения Гельмгольца в случае отрицательного коэффициента C .
26. Напишите условие излучения Зоммерфельда в трехмерном случае.
27. Напишите условия излучения Зоммерфельда в двумерном случае.
28. В каком случае и для чего ставятся условия излучения Зоммерфельда?
29. Сформулируйте принцип предельного поглощения.
30. Сформулируйте принцип предельной амплитуды.
31. Приведите пример постановки парциальных условий излучения.
32. Какой излучатель называется квадрупольным?
33. Как ставится задача математической теории дифракции?
34. Что такое автомодельное решение?
35. Дайте определение квазилинейного уравнения теплопроводности.
36. Сформулируйте основные свойства квазилинейного уравнения теплопроводности.
37. Что такое тепловые волны? При каких условиях они возникают?
38. Что такое режимы с обострением? Приведите примеры.
39. При каком режиме с обострением образуется стоячая тепловая волна?
40. Напишите квазилинейное уравнение переноса.
41. Напишите уравнение характеристик для квазилинейного уравнения переноса.
42. Могут ли характеристики квазилинейного уравнения переноса пересекаться? Что это означает физически?

43. В чем состоит явление опрокидывания волн? Как его можно объяснить?
44. В каких случаях необходимо строить обобщенное решение квазилинейного уравнения переноса?
45. Напишите условие на разрыве (условие Гюгонио-Ренкина).
46. Напишите уравнение Кортевега – де Фриза.
47. Для решения какой нелинейной задачи применяется схема решения обратной задачи рассеяния?
48. Изложите схему решения обратной задачи рассеяния.
49. Что такое солитонные решения?
50. Решением какого уравнения являются солитоны?
51. В чем состоит принцип сведения краевых задач к вариационным задачам (принцип Дирихле)?
52. Как ставится вариационная задача на собственные значения?
53. Что такое вариационные и что такое проекционные алгоритмы? Приведите примеры.
54. В чем состоит метод Рунге?
55. Что такое энергетическое пространство? В каком случае его можно построить?
56. Какие краевые условия называются главными, и какие естественными?
57. В каких случаях метод Рунге неприменим?
58. В чем состоит метод Галеркина?
59. В чем состоит обобщенный метод моментов?
60. В чем состоит метод наименьших квадратов?
61. Дайте определение разностной схемы.
62. Что такое условие согласования норм?
63. Дайте определение аппроксимации разностной задачей исходной дифференциальной задачи.
64. Дайте определение устойчивости разностной схемы.
65. Дайте определение сходимости разностной схемы.
66. Что означает, что разностная задача имеет m -й порядок точности?
67. Дайте определение корректной постановки разностной схемы.
68. Что означает выражение: из аппроксимации и устойчивости разностной схемы следует ее сходимость? Для каких разностных схем оно справедливо?

69. Что такое шаблон разностного оператора? Приведите примеры.
70. Приведите пример явной разностной схемы. В чем ее достоинства и недостатки?
71. Приведите пример неявной разностной схемы. В чем ее достоинства и недостатки?
72. Напишите условия устойчивости явной разностной схемы.
73. Приведите пример безусловно устойчивой схемы.
74. Приведите пример экономичной разностной схемы.
75. Напишите схему переменных направлений (схему Письмена-Рэкфорда).
76. Дайте определение однородной разностной схемы.
77. Что такое шаблонные функционалы?
78. Дайте определение консервативной разностной схемы.
79. Приведите пример консервативной разностной схемы.
80. Приведите пример неконсервативной разностной схемы.
81. Какие методы построения консервативной разностных схем вам известны?
82. В чем состоит интегро-интерполяционный метод (метод баланса)?
83. Опишите алгоритм метода конечных элементов.
84. Приведите пример простейшего базиса метода конечных элементов.
85. Сформулируйте необходимое спектральное условие устойчивости Неймана для решения разностной задачи Коши.
86. Что такое асимптотическая формула?
87. Какие члены асимптотической формулы называются остаточными?
88. Может ли асимптотический ряд быть расходящимся?
89. Может ли асимптотическая формула обеспечить произвольную степень точности? Если да, то приведите пример.
90. Что в асимптотических методах понимается под возмущением?
91. Что такое регулярное возмущение?
92. Что такое сингулярное возмущение?
93. Какое решение невозмущенного уравнения называется устойчивым?
94. Что такое область влияния (притяжения) корня невозмущенного уравнения?
95. В чем состоит метод ВКБ?
96. Опишите алгоритм метода Крылова-Боголюбова. Для решения каких задач он применяется?

97. Почему метод Крылова-Боголюбова называется методом усреднения?
98. Дайте определение фрактала.
99. Какие фракталы называются конструктивными? Приведите примеры.
100. Какие фракталы называются динамическими? Приведите примеры.
101. Приведите примеры расчета размерности конструктивных фракталов.
102. Что такое дендриты? Приведите примеры.
103. Что такое вейвлет-анализ? Для чего он применяется?
104. Почему функции Хаара, функции Литлвуда-Пелли и функции Габора не используются в качестве базисных функций в вейвлет-анализе?
105. Что такое материнский (анализирующий) вейвлет?
106. Перечислите основные свойства функций вейвлет-семейства.
107. В чем состоит преимущество вейвлет-преобразования перед фурье-преобразованием?
108. Приведите примеры применения вейвлет-анализа.
109. Что такое диссипативные структуры?
110. Что изучает синергетика?
111. Опишите модель брюсселятора.
112. Что такое термодинамическая ветвь?
113. Перечислите основные свойства систем, в которых возможны явления самоорганизации и возникновения структур.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Во время текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний:

- собеседование: зачет/незачет;
- расчетная домашняя работа: зачет/незачет;
- тесты: зачет/незачет;
- промежуточная аттестация (письменный опрос): по пятибалльной шкале.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Шкала оценивания зачет/незачет:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность индикаторов достижения компетенций менее чем 45% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) системам оценок представлено в таблице

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Пятибалльная шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.