

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 28 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Учебно-исследовательская работа
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления)

Направленность: Информатика и вычислительная техника (общий профиль,
СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков в области выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, системного анализа, критического осмысления и обобщения информации, построения моделей сложных систем в рамках учебной и будущей профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- Изучение принципов построения информационных моделей сложных систем, позволяющих критически осмысливать и структурировать научно-техническую информацию, необходимую для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.
- Формирование умений практического использования математического аппарата, принципов и методов компьютерного решения научно-технических задач для получения, хранения, обобщения и системного анализа информации.
- Формирование навыков использования технологий, позволяющих описывать и производить анализ сложных систем и явлений в ходе решения научно-исследовательских задач и выполнении опытно-конструкторских работ.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- способы представления информации о сложных системах и явлениях;
- методы анализа информации при решении научно-технических задач;
- приемы и технологии обработки информации для решения научно-исследовательских задач в рамках учебной и профессиональной деятельности.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает методологические принципы проведения научно-технических и опытно-конструкторских работ с использованием информационных моделей сложных систем.	Знает методологию научных исследований.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет обобщать и производить системный анализ информации для последующей подготовки аналитических обзоров по теме, используя математический аппарат и методы компьютерного решения научно-технических задач.	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме.	Отчёт по практическому занятию
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками самостоятельного поиска, изучения, обобщения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации при помощи моделей и алгоритмов в ходе решения задач в рамках предметной области учебной и будущей профессиональной деятельности.	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации.	Дифференцированный зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	18	18	18	18
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	64	16	16	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	216	54	54	54	54
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Основные понятия моделирования систем	0	0	4	12
Понятие системы и ее модели. Проектирование и моделирование как метод научного познания и мышления. Понятие отображения информации. Понятие системы, модели, задачи, метода, алгоритма, программы. Действия с моделями.				
Моделирование при исследовании, проектировании и эксплуатации систем	0	0	4	14
Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Классификация видов представления систем. Понятие о технологии. Обзор информационных технологий. Возможности формализации больших систем. Адекватность и эффективность модели. Математические схемы моделирования систем.				
Концептуальные модели систем	0	0	4	14
Концептуальные модели систем. Язык описания систем. Соотношение моделирования и языка. Проект. Система. Элемент. Состав. Объект - свойства и процесс. Связи. Структура. Переменные. Параметры. Состояние. Память и поведение. Преобразование. Функция. Базис. Показатели. Цель. Критерий. Ограничения и ресурсы. Регулирование. Управление. Организация. Возмущения. Системные характеристики. Зависимость. Случайность. Детерминированность и стохастичность.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Формализация систем	0	0	4	14
Типы объектов и возможности формализации. Иерархия. Теорема Геделя. Число. Мера. Шкала. Размерность. Законы баланса, движения, цели. Система законов. Граф зависимостей модели. Модель предметной области. Нелинейность. Гипотезы и допущения. Подобие. Адекватность. Точность. Отражение. Информация. Исчисление информации. Понятие и измерение сложности системы. Принцип Эшби. Искусственная среда. Формализм. Задача. Обратная задача. Разрешимость и сложность. Алгоритм. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Моделирование как общий случай формализации. Моделирование и проектирование. Анализ и синтез. Прогноз и управление. Типы задач. Типы структур. Понятие об обратной связи. Обратная отрицательная связь. Обратная положительная связь.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	16	54
2-й семестр				
Математические схемы моделирования систем – статические модели	0	0	6	14
Понятие «черного ящика». Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Математические схемы моделирования систем. Структура системы. Структура модели. Адекватность. Статические модели. Линейная модель. Динамические модели. Логические модели. Системы с обратной связью. Иерархические модели. Ошибка модели. Способы коррекции модели. Процесс уточнения модели объекта. Тестирование модели.				
Проектирование интерфейса модели	0	0	2	14
Проектирование интерфейса модели. Графические интерфейсы.				
Математические схемы моделирования систем – динамические модели	0	0	4	13
Динамические модели. Связь свойства и поведения. Способы борьбы со сложностью окружающего мира.				
Системы с обратной связью	0	0	4	13
Системы с обратной связью. Память и обратная связь.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	16	54

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Технологии описания сложных систем	0	0	6	20
Технологическая схема моделирования систем. Классификация видов моделирования. Информационное, функциональное, моделирование. Типы моделей. Этапы моделирования. Процедуры анализа, синтеза, оптимизации принятия решений на моделях. Схемы применения моделей.				
Среды для отражения свойств и процессов	0	0	2	10
Инструментальные средства моделирования. Среды для отражения свойств и процессов. Подобие.				
Системы моделирования	0	0	4	12
Моделирование и проектирование, взаимосвязь двух процессов. Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов. Системы проектирования. Критерии при проектировании систем.				
Язык моделирования	0	0	4	12
Язык моделирования. Моделирование на основе операций Коллера.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	16	54
4-й семестр				
Инструментальные средства моделирования	0	0	6	12
Перспективы моделирования. Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования.				
Роль моделирования в процессах познания и мышления	0	0	4	12
Моделирование при исследовании и проектировании искусственных систем. Перспективы развития машинного моделирования сложных систем.				
Методика моделирования и анализ результатов моделирования	0	0	2	18
Неформальный синтез. Процедура, этапы. Концептуальное моделирование. Интервью. Методы генерации идей. Методы экспертизы. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем в вычислительной искусственной среде.				
Модельный подход в науке и технике	0	0	4	12
Модельный подход в науке и технике. Применение технологии моделирования к моделированию сложных систем.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	16	54

ИТОГО по дисциплине	0	0	64	216
---------------------	---	---	----	-----

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Статические модели. Параметрическая и структурная настройка моделей.
2	Построение входного и выходного графического интерфейса модели
3	Технология описания функциональных моделей IDEF SADT
4	Изучение правил оформления научно технических отчетов по ГОСТ 7.32-2002
5	Динамические модели. Параметрическая и структурная настройка моделей.
6	Формирование динамического интерфейса.
7	Построение логических моделей. Анализ текстовых произведений. Синтез логических моделей.
8	Исследование вариантов поведения логической модели. Оформление отчета.
9	Моделирование систем с обратной связью. Расчет регулирующих воздействий на моделях систем. Настройка систем.
10	Расчет условия существования моделей. Расчет управляющих воздействий управления на моделях систем.
11	Автоматизированное решение задач анализа и синтеза на моделях систем.
12	Синтез сложных имитационных систем.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Андриевская Н. В. Моделирование систем : учебное пособие / Н. В. Андриевская, С. В. Бочкарёв. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	50
2	Введение в математическое моделирование : учебное пособие / В. Н. Ашихмин [и др.]. - М: Логос, 2007.	35
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя : пер. с англ. / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - М.: ДМК Пресс, Академия АйТи, 2007.	16
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие	http://www.iprbookshop.ru/50630.html	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Шестак Н.В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) [Электронный ресурс]	http://www.iprbookshop.ru/16935.html	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Бабич, А. В. Введение в UML : учебное пособие	http://www.iprbookshop.ru/94847.html	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Исакова А.И. Учебно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: учебное пособие	http://www.iprbookshop.ru/72208.html	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Debian (GNU GPL)
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	LibreOffice 6.2.4. OpenSource, бесплатен.
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Protege
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V14 (лиц.Иж-12-00110)
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Среды разработки, тестирования и отладки	PIP (The Python Package Installer) Free

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Персональный компьютер	20

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Учебно-исследовательская работа»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) образовательной программы:	Информатика и вычислительная техника (общий профиль, СУОС)
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Информационных технологий и автоматизированных систем
Форма обучения:	Очная

Курс: 1,2

Семестр: 1,2,3,4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	8	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	288	ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 1,2,3,4 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение четырех семестров (1-4-го семестра учебного плана). Предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Промежуточный /рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
Усвоенные знания						
З.1 Знает методологические принципы проведения научно-технических и опытно-конструкторских работ с использованием информационных моделей сложных систем.	C1 C2	ТО1 ТО2 ТО3 ТО4		КР1 КР2		ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет обобщать и производить системный анализ информации для последующей подготовки аналитических обзоров по теме, используя математический аппарат и методы компьютерного решения научно-технических задач.	C3 C4		ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3 ОЛР4 ОЛР5 ОЛР6	КР3 КР4		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками самостоятельного поиска, изучения, обобщения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации при помощи моделей и алгоритмов в ходе решения задач в рамках предметной области учебной и будущей профессиональной деятельности.			ОЛР7 ОЛР8 ОЛР9 ОЛР10 ОЛР11 ОЛР12			ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный (промежуточный) контроль

Рубежный (промежуточный) контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 12 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Основы теории системотехники», вторая КР – по модулю 2 «Основы моделирования систем», третья КР – по модулю 3 «Основы разработки интерактивных систем», четвертая КР – по модулю 4 «Основы проектирования автоматизированных систем управления».

Типовые задания первой КР:

1. Описание проекта информационной системы. Фазы проекта. Проектная документация.
2. Понятие системного анализа. Система и модель системы.
3. Виды моделей. Проектирование в среде моделирования. Построение статических моделей.

Типовые задания второй КР:

1. Виды проектирования. Подходы к описанию сложных систем.
2. Понятие о регулировании, управлении и организации. 3 типа задач. Построение динамических моделей.
3. Задача анализа.

Типовые задания третьей КР:

1. Построение логических моделей. Решение задач на моделях.
2. Исследование сложных систем. План исследования. Построение стохастических моделей.
3. Задача синтеза.

Типовые задания четвертой КР:

1. Модели сложных систем. Разработка интерфейса управления системами.
2. Настройка моделей систем. Проектирование в среде моделирования. Построение адаптивных моделей.
3. Понятие об искусственном интеллекте. Задача автоматического создания моделей.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Классификация видов моделирования.
2. Понятие об инженерной технологии. Возможности формализации больших систем. Адекватность и эффективность модели. Понятие моделирования и проектирования. Метод инженерного мышления. Общая технология. Автоматизация процедур мышления.
3. Модели и задачи, решаемые на моделях. Алгоритмы. Процедуры анализа и синтеза. Процесс регулирования, управления, организации систем.

4. Понятие об инженерном мышлении. Технологическая схема моделирования. Информационное, функциональное, формализованное моделирование. Этапы моделирования. Типы моделей.
5. Понятие о регулировании, управлении и организации систем.
6. Понятие о сложной системе.
7. Типы систем: статические, динамические, стохастические, адаптивные. Способы изучения систем и методы управления ими.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

Вопросы:

1. Построение модели сложной системе в парадигме «поток - запасы».
2. Построение регуляторов сложной системы.
3. Понятие об управлении. Оптимизация управления. Построение системы управления сложной системой. Принцип Беллмана и Понтрягина.
4. Понятие о свойствах систем. Свойства, состав, структура. Признаки и свойства. Поведение системы.
5. Построение иерархических систем.
6. Организация систем. Способы организации. Эволюция систем.
7. Замкнутые системы, управление ими. Цели функционирования систем. Критерий управления. Моделирование возмущений. Ограничения.

Задания:

1. Построить модель статической многокаскадной системы, модели технического устройства.
2. Построить программную реализацию задачи расчета функционирования статического технического устройства.
3. Построить дружественный интерфейс управления моделью технического устройства.
4. Построить управляемую модель динамической системы.
5. Описать процесс в нотации иерархических диаграмм IDEF0.
6. Описать систему в нотации модельного подхода.
7. Построить модель сложной структуры данных.
8. Построить математическую модель текста. Описать логическую систему. Найти решение обратной задачи на модели текста.
9. Оформить отчет по проекту по ГОСТ 7.32-2001.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Освоение метода моделирования систем и правил работы в среде моделирования.
2. Освоение способов представления технических устройств в среде моделирования.
3. Освоение способов моделирования систем, выраженных в числовой, текстовой и образной форме представления.
4. Освоение методов решения задач (по типам систем).
5. Освоение методов управления сложными техническими системами.
6. Построение сложных (комплексных) структур данных.

7. Освоение операций над комплексными данными.
8. Понятие о равновесии и законах. Освоение способа вычисления равновесия в проектируемых системах. Устойчивость поведения системы.
9. Освоение способа автоматического построения систем по заданному входу и выходу.
10. Построение управляющих воздействий для достижения целей. Понятие об управлении и способах управления системами.
11. Понятие о проектировании, моделировании и конструировании, способах моделирования.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение 1.

Типовые ситуационные задания и кейсы для проверки умений и владений

Задание № __. (анализ кейс-стадии)

Проверяемые результаты обучения: *у1; в1*

Задание. Внимательно прочитайте текст предложенного кейса и ответьте на вопросы задания.

Критерии оценки ситуационных заданий

Оценка «пять» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной ситуации, с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации.

Оценка «четыре» ставится, если обучающийся понимает суть ситуации, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения.

Оценка «три» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности складывающейся ситуации, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации.

Оценка «два» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной ситуации, не может предложить путей ее решения, либо допускает грубые ошибки.

Ситуация 1.

Построить модель статической системы по описанию пользователя-заказчика. Решить прямую и обратную задачу на модели. Решить задачу анализа.

Ситуация 2.

Построить модель динамической системы по описанию пользователя-заказчика. Решить прямую задачу на модели. Решить задачу регулирования.

Ситуация 3.

Построить модель стохастической системы по описанию пользователя-заказчика. Реализовать исследование модели и сделать выводы. Привести геометрическую иллюстрацию результатов исследования. Решить задачу управления.

Ситуация 4.

Построить модель адаптивной системы по описанию пользователя-заказчика. Решить прямую, обратную задачу на модели и задачу структурной и параметрической настройки модели. Решить задачу синтеза структуры модели.