

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

« 20 » марта 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:** 09.03.04 Программная инженерия  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Программная инженерия (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
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 практическом у занятию

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-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				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
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. Классификация видов представления систем. Понятие о технологии. Обзор информационных технологий. Возможности формализации больших систем. Адекватность и эффективность модели. Математические схемы моделирования систем. Блок-схемы алгоритмов.				
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.				
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.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
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	12
Проектирование интерфейса модели. Графические, текстовые и командные интерфейсы. Интерфейс непосредственного управления. Основные принципы проектирования и построения интерфейсов.				
Математические схемы моделирования систем – динамические модели	0	0	4	14
Динамические модели. Связь свойства и поведения. Способы борьбы со сложностью окружающего мира.				
Системы с обратной связью	0	0	4	14
Системы с обратной связью. Память и обратная связь.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	16	54
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.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
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	16
Перспективы моделирования. Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования.				
Роль моделирования в процессах познания и мышления	0	0	4	14
Моделирование при исследовании и проектировании программных систем.				
Методика моделирования и анализ результатов моделирования	0	0	2	12
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 7.32-2017.
5	Динамические модели. Параметрическая и структурная настройка моделей.
6	Формирование динамического интерфейса.
7	Построение логических моделей. Анализ моделей. Синтез логических моделей.
8	Исследование вариантов поведения логической модели. Оформление отчета.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
9	Моделирование систем с обратной связью. Расчет регулирующих воздействий на моделях систем. Настройка систем.
10	Расчет условия существования моделей. Анализ осуществимости. Расчет управляющих воздействий управления на моделях систем.
11	Автоматизированное решение задач анализа и синтеза на моделях систем.
12	Синтез программных 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 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 рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов.

## 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
<b>1. Основная литература</b>		
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
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Буч Г. Язык UML. Руководство пользователя : пер. с англ. / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - М.: ДМК Пресс, Академия АйТи, 2007.	16
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/50630.html">http://www.iprbookshop.ru/50630.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Шестак Н.В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) [Электронный ресурс]	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16935.html">http://www.iprbookshop.ru/16935.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Бабич, А. В. Введение в UML : учебное пособие	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94847.html">http://www.iprbookshop.ru/94847.html</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Исакова А.И. Учебно-исследовательская работа [Электронный ресурс]: учебное пособие	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72208.html">http://www.iprbookshop.ru/72208.html</a>	сеть Интернет; авторизованный 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.
Среды разработки, тестирования и отладки	Java (JDK + JRE) Sun License (GPL) свободное ПО



Вид ПО	Наименование ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	MS Visual studio 2019 community (Free)
Среды разработки, тестирования и отладки	NetBeans ( SUN PUBLIC LICENSE)
Среды разработки, тестирования и отладки	PascalABC.NET, свободная лиц. GNU LGPL
Среды разработки, тестирования и отладки	Среда разработки RStudio

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
База данных уязвимостей CVE Mitre	<a href="https://cve.mitre.org/">https://cve.mitre.org/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Мультимедийный проектор, экран	1
Практическое занятие	ПЭВМ	30

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное 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*

<b>Направление подготовки:</b>	09.03.04 Программная инженерия
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Программная инженерия (общий профиль, СУОС)
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Информационные технологии и автоматизированные системы
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс: 2 Семестр:</b> 3,4	
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	8 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	288 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Зачет: 1,2,3 семестр. Диф.зачет: 4 семестр	

Пермь 2022 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, 2, 3 и 4 семестра учебного плана). В дисциплине предусмотрены аудиторские практические 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 практическим работам, трех зачетов и дифференцированного зачета. 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	ОПР	Т/КР	зачет	Диф. зачет
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 знать методологические принципы проведения научно-технических и опытно-конструкторских работ с использованием информационных моделей сложных систем		ТО1	ОПР1		ТВ	ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
У.1 уметь обобщать и производить системный анализ информации для последующей подготовки аналитических обзоров по теме, используя математический аппарат и методы компьютерного решения научно-технических задач.			ОПР2, 3		ПЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
В.1 владеть 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.			ОПР4		ПЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача

*(индивидуальное задание); ОПР – отчет по практической работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного 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 обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

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

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, индивидуальных домашних заданий, защиты отчетов по практическим работам, рефератов 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, усвоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты практических работ после изучения каждого модуля учебной дисциплины.

### **2.2.1. Защита практических работ**

Всего запланировано 4 практических работы. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

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

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

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

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и дифференцированного зачета. Зачет и диф.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 дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности заявленной дисциплинарной части компетенции. Форма билета представлена в общей части ФОС бакалаврской программы.

##### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

###### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Математические схемы моделирования систем;
2. Инструментальные средства реализации моделей;
3. Применение технологии моделирования к моделированию сложных систем;

###### **Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:**

1. Изобразить схематически структурные связи группы по 3 дисциплинам.
2. Разработать перечень мероприятий процесса разработки и защиты курсовой работы.

### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Провести анализ результатов моделирования системы.
2. Провести измерение и оценку предложенной компьютерной программы.

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном 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 дифференцированного 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 сдаче дифференцированного зачета и экзамена 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.