

ФФТ А У

8/6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

*П. Е. Троян*  
П. Е. Троян  
«14» 06 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**

Профиль: **Системный анализ и управление в информационных технологиях**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**

Курс: **1**

Семестр: **1**

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часа
6	Общая трудоемкость	72	72	часа
		2	2	З.Е

Зачет: 1 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России 11.03.2015г. №195, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «7» июня 2016 протокол № 26.

Разработчики:

инженер каф. МиСА



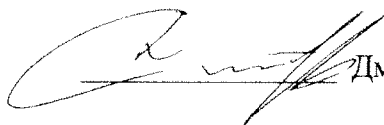
Кочергин М.И.

доцент каф. МиСА



Пономарев А.Н.


Заведующий каф. МиСА



Дмитриев В.М.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС



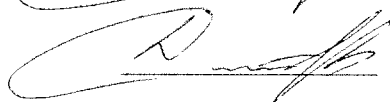
Истигачева Е.В.

Заведующий профилирующей каф.  
МиСА



Дмитриев В.М.

Заведующий выпускающей каф.  
МиСА



Дмитриев В.М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА



Ганджа Т.В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

освоение метода компьютерного моделирования на примере физических задач;  
изучение наиболее распространенных и простых методов, используемых при решении физических задач;

освоение студентами методики постановки и проведения вычислительного эксперимента с помощью системы компьютерного моделирования MAPS.

### 1.2. Задачи дисциплины

- обучение приемам анализа и формализации текстовых описаний физических задач;
- изучение особенностей одноуровневого и многоуровневого моделирования;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики с использованием компонентов системы компьютерного моделирования MAPS;
- изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерное моделирование физических задач» (ФТД.1) является факультативной.

Последующими дисциплинами являются: Физика, Общая электротехники и электроника. Компьютерное моделирование систем.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-5 способность разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем;
- ПСК-1 способность создавать модели информационных систем, используя компьютерные технологии;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** этапы построения компьютерных моделей физических процессов; технологии автоматизации для решения прикладных задач; фундаментальные законы природы, основные физические явления и законы в области механики, термодинамики, электричества, оптики.

- **уметь** производить анализ и формализацию условий физической задачи; описывать на математическом языке физические ситуации; формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения; осуществлять выбор компонентов и определять область их рационального применения для реализации алгоритмов решения задач; выполнять анализ результатов эксперимента; использовать методы моделирования, анализа процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем.

- **владеть** навыками строгой математической формулировки физических проблем; навыками компьютерного моделирования в среде моделирования MAPS; навыками создания компьютерных моделей информационных систем.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	I семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	З.Е.

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основы компьютерного моделирования задач физики в СМ MAPC	8	2	10	20	ПК-5
2	Компьютерное моделирование задач физики с простым поведением	6	12	19	37	ПСК-1
3	Компьютерное моделирование задач физики со сложным поведением	4	4	7	15	ПСК-1
	Итого	18	18	36	72	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

№	Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	
1 семестр					
1		Основные понятия и цели моделирования. Физическая задача как объект моделирования. Интерфейс СМ MAPC. Обзор библиотеки компонентов СМ MAPC.	2	ПК-5	
2	Основы компьютерного моделирования задач физики в СМ MAPC	Метод многоаспектного анализа. Алгоритм формализации физической задачи.	2	ПК-5	
3		Предметное, модельное, компьютерное представление задач физики.	2	ПК-5	
4		Многоуровневое моделирование: объектный, логический и визуальный уровни. Разделение физического и логического поведения объектов.	2	ПК-5	
5		Компьютерное моделирование задач кинематики и динамики. Обзор библиотеки компонентов СМ MAPC для моделирования задач физики.	2	ПСК-1	
6		Компьютерное моделирование задач физики с простым поведением	Компьютерное моделирование задач молекулярной физики, термодинамики. Обзор библиотеки компонентов СМ MAPC.	2	ПСК-1
7		Компьютерное моделирование задач оптики, электростатики и магнетизма. Обзор библиотеки компонентов СМ MAPC для моделирования задач физики.	2	ПСК-1	
8		Многоуровневое моделирование задач механики. Состав библиотеки компонентов логического и визуального уровней СМ MAPC.	2	ПСК-1	
9		Компьютерное моделирование задач физики со сложным поведением	Многоуровневое моделирование задач термодинамики. Состав библиотеки компонентов логического и визуального уровней СМ MAPC.	2	ПСК-1
		Итого		18	

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
Последующие дисциплины				
1	Физика		+	
2	Общая электротехники и электроника		+	
3	Компьютерное моделирование систем	+	+	+

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях
ПСК-1	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые
				компетенции
I семестр				
1	Основы компьютерного моделирования задач физики в СМ MAPC	Среда моделирования MAPC.	2	ПК-5
2	Компьютерное моделирование задач физики с простым поведением	Моделирование задач кинематики. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение тела.	2	ПСК-1
3	Компьютерное моделирование задач физики с простым поведением	Моделирование задач кинематики. Колебательное движение тела. Криволинейное движение.	2	ПСК-1
4	Компьютерное моделирование задач физики с простым поведением	Моделирование задач динамики. Импульс тела. Энергия. Законы сохранения.	2	ПСК-1

5	Компьютерное моделирование задач физики с простым поведением	Моделирование задач молекулярной физики, термодинамики. Законы идеального газа. Определение термодинамических величин для разных изопроцессов. Определение количества выделенной теплоты и теплоты нагревания, парообразования, нагревания для процессов конденсации и испарения.	2	ПСК-1
6	Компьютерное моделирование задач физики с простым поведением	Моделирование задач оптики. Интерференция и дифракция. Определение основных световых величин.	2	ПСК-1
7	Компьютерное моделирование задач физики с простым поведением	Моделирование задач электростатики и магнетизма. Изучения законов постоянного тока. Изучение электромагнитного поля. Определение магнитного потока и сопутствующих величин.	2	ПСК-1
8	Компьютерное моделирование задач физики со сложным поведением	Многоуровневое моделирование задач механики и термодинамики.	4	ПСК-1
Итого			18	

## 8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы
1.	1-3	Проработка лекционного материала	10	ПК-5, ПСК-1	Опрос на занятиях. Контрольная работа
2.	1-3	Оформление отчетов по лабораторным работам	18	ПК-5, ПСК-1	Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Защита отчета
3.	1-2	Подготовка к контрольным работам	8	ПК-5, ПСК-1	Контрольная работа

### 9.1. Темы контрольных работ

1. Компьютерное моделирование задач кинематики и динамики.
2. Компьютерное моделирование задач молекулярной физики, термодинамики.
3. Компьютерное моделирование задач оптики, электростатики и магнетизма.
4. Основные понятия и цели моделирования.
5. Физическая задача как объект моделирования.
6. Метод многоаспектного анализа.
7. Алгоритм формализации физической задачи.

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрена РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
I семестр				

Защита отчета	12	9	3	24
Компонент своевременности	8	6	2	16
Контрольная работа	10	10		20
Опрос на занятиях	6	6	4	16
Отчет по лабораторной работе	12	9	3	24
Нарастающим итогом	48	88	100	100

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
	85 - 89	B (очень хорошо)
4 (хорошо) (зачтено)	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	E (посредственно)
	60 - 64	F (неудовлетворительно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие. - СПб.: Издательство "Лань", 2013. - 192 с. [Электронный ресурс]. - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4862](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862)

2. Учебное пособие «Математическое моделирование систем»: Для направления подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» и 230400.62 «Информационные системы и технологии» / Зариковская Н. В. – 2014. 168 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/4648>, свободный.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Дмитриев В.М., Филиппов А.Ю., Ганджа Т.В., Дмитриев И.В. Компьютерное моделирование физических задач / В.М. Дмитриев [и др.]; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: В-Спектр. 2010. - 247 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

Для самостоятельной работы:

1. Компьютерное моделирование физических задач: Методические указания по самостоятельной работе / Бобенко Н. Г., Пономарев А. Н. – 2014. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5335>, свободный.

**Для лабораторных работ:**

1. Компьютерное моделирование физических задач: Методические указания для выполнения лабораторных работ / Пономарев А. Н., Бобенко Н. Г. – 2014. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5334>, свободный.

**12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. не требуются.

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

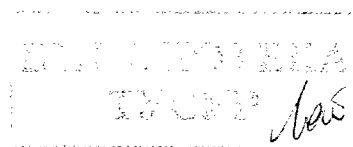
наличие проектора для проведения лекционных занятий, 10 ПК с установленным программным обеспечением "Среда компьютерного моделирования задач" (СКМЗ) на базе СМ МАРС.

**14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.


**15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.





**Приложение к рабочей программе**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И  
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

Направление(я) подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление»

Направленность (профиль) Системный анализ и управление в информационных технологиях

Квалификация (степень) бакалавр

Форма обучения очная

Факультет ВС, вычислительных систем

Кафедра МиСА, моделирования и системного анализа

Курс 1

Семестр 1

Учебный план набора 2016 года и последующих лет.

Зачет \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ семестр

Диф. зачет \_\_\_\_\_ нет \_\_\_\_\_ семестр

Экзамен \_\_\_\_\_ нет \_\_\_\_\_ семестр

Томск 2016

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПСК-1	способность создавать модели информационных систем, используя компьютерные технологии	Должен знать этапы построения компьютерных моделей физических процессов; технологии автоматизации для решения прикладных задач; фундаментальные законы природы, а также основные физические явления и законы в области механики, термодинамики, электричества, оптики.
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем	<p>Должен уметь производить анализ и формализацию условий физической задачи; описывать на математическом языке физические ситуации; формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения; осуществлять выбор компонентов и определять область их рационального применения для реализации алгоритмов решения задач; выполнять анализ результатов эксперимента; использовать методы моделирования, анализа процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем.</p> <p>Должен владеть навыками строгой математической формулировки физических проблем; навыками компьютерного моделирования в среде моделирования MAPS; навыками создания компьютерных моделей информационных систем.</p>

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПСК-1

ПСК-1: способность создавать модели информационных систем, используя компьютерные технологии.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	этапы построения компьютерных моделей физических процессов; технологии автоматизации для решения прикладных задач; фундаментальные законы природы, а также основные физические явления и законы в области механики, термодинамики, электричества, оптики.	производить анализ и формализацию условий физической задачи; описывать на математическом языке физические ситуации; формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения; осуществлять выбор компонентов и определять область их рационального применения для реализации алгоритмов решения задач; выполнять анализ результатов эксперимента; использовать методы моделирования, анализа процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем.	навыками строгой математической формулировки физических проблем; навыками компьютерного моделирования в среде моделирования МАРС; навыками создания компьютерных моделей информационных систем.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Лекции;</li> <li>Лабораторные занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Лекции;</li> <li>Лабораторные занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Лабораторные занятия;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Зачет;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ol style="list-style-type: none"> <li>этапы построения компьютерных моделей физических процессов;</li> <li>фундаментальные законы природы, а также основные физические явления и законы в области механики, термодинамики, электричества, оптики.;</li> <li>особенности компьютерного моделирования в СМ МАРС;</li> <li>основные понятия и цели моделирования.;</li> <li>метод многоаспектного анализа текстовых условий задачи.;</li> <li>алгоритм формализации физической задачи;</li> <li>особенности компьютерного представления задач физики;</li> <li>особенности многоуровневого компьютерного представления задач физики;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>создавать модели информационных систем в СМ МАРС;</li> <li>моделировать в СМ МАРС задачи физики с простым поведением;</li> <li>моделировать в СМ МАРС задачи физики со сложным поведением;</li> <li>осуществлять выбор компонентов в среде моделирования и определять область их рационального применения для реализации алгоритмов решения задач;</li> <li>выполнять анализ результатов эксперимента;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>навыками компьютерного моделирования в среде моделирования МАРС;</li> <li>навыками создания компьютерных моделей информационных систем;</li> <li>навыками подбора необходимых компонентов в среде моделирования, обеспечивающих эффективную работу модели;</li> <li>навыками создания адекватной компьютерной модели;</li> <li>навыками проверки корректности и адекватности компьютерной модели;</li> </ol>
Хорошо (базовый уровень)	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 8;	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 3;	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 3;

Удовлетворительно (пороговый уровень)	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 2, 5, 8;	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 3, 5;	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 3, 4, 5;
--	---	--	---

## 2.2 Компетенция ПК-5

ПК-5: способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	этапы построения компьютерных моделей физических процессов; технологии автоматизации для решения прикладных задач; фундаментальные законы природы, а также основные физические явления и законы в области механики, термодинамики, электричества, оптики.	производить анализ и формализацию условий физической задачи; описывать на математическом языке физические ситуации; формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения; осуществлять выбор компонентов и определять область их рационального применения для реализации алгоритмов решения задач; выполнять анализ результатов эксперимента; использовать методы моделирования, анализа процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем.	навыками строгой математической формулировки физических проблем; навыками компьютерного моделирования в среде моделирования MAPS; навыками создания компьютерных моделей информационных систем.
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Лекции;</li> <li>Лабораторные занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Лекции;</li> <li>Лабораторные занятия;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Лабораторные занятия;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Зачет;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Зачет;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ol style="list-style-type: none"> <li>основные понятия и цели моделирования;</li> <li>этапы построения компьютерных моделей физических процессов;</li> <li>метод многоаспектного анализа текстовых условий задачи;</li> <li>алгоритм формализации физической задачи;</li> <li>особенности компьютерного представления задач физики;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>производить анализ процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем;</li> <li>производить анализ и формализацию условий физической задачи с простым поведением;</li> <li>описывать на математическом языке физические ситуации;</li> <li>формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения;</li> <li>использовать методы моделирования, анализа процессов и систем в области техники, технологии</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>навыками анализа процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем;</li> <li>навыками синтеза адекватных моделей процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем;</li> <li>навыками строгой математической формулировки физических проблем;</li> <li>навыками проверки корректности и адекватности компьютерной модели;</li> <li>навыками разработки методов моделирования</li> </ol>

		и организационных систем; б) производить анализ и формализацию условий физической задачи со сложным поведением;	процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем;
Хорошо (базовый уровень)	Знать все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 5;	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 6;	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 5;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 3, 5;	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 4, 5, 6;	все пункты из уровня «Отлично» за исключением п. 2, 3, 5;

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Темы опросов на занятиях

- Многоуровневое моделирование задач механики и термодинамики.
- Компьютерное моделирование задач кинематики и динамики, молекулярной физики, термодинамики, оптики, электростатики и магнетизма.
- Многоуровневое моделирование: объектный, логический и визуальный уровни. Разделение физического и логического поведения объектов.
- Предметное, модельное, компьютерное представление задач физики.
- Метод многоаспектного анализа. Алгоритм формализации физической задачи.
- Основные понятия и цели моделирования. Физическая задача как объект моделирования.

#### 3.2 Темы контрольных работ

- Основные понятия и цели моделирования. Физическая задача как объект моделирования. Алгоритм формализации физической задачи.
- Компьютерное моделирование задач кинематики, динамики, молекулярной физики, термодинамики.

#### 3.3 Темы лабораторных работ

- Многоуровневое моделирование задач механики и термодинамики.
- Моделирование задач электростатики и магнетизма. Изучения законов постоянного тока. Изучение электромагнитного поля. Определение магнитного потока и сопутствующих величин.
- Моделирование задач оптики. Интерференция и дифракция. Определение основных световых величин.
- Моделирование задач молекулярной физики, термодинамики. Законы идеального газа. Определение термодинамических величин для разных изопроцессов. Определение количества выделенной теплоты и теплоты нагревания, парообразования, нагревания для процессов конденсации и испарения.
- Моделирование задач динамики. Импульс тела. Энергия. Законы сохранения.
- Моделирование задач кинематики. Колебательное движение тела. Криволинейное движение.
- Моделирование задач кинематики. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение тела.
- Среда моделирования MAPS.

#### 3.4 Темы для самостоятельной работы

- Физические основы кинематики и динамики.
- Термодинамика.
- Оптика.
- Электричество и постоянный ток.

### 3.5 Вопросы для проведения зачёта

- Моделирование. Модель. Цели моделирования. Задача. Физическая задача. Типы физических задач.
- Понятие алгоритма. Алгоритм моделирования задачи по физике. Этапы формализации задачи.
- Основные элементы алгоритма моделирования: физический объект, объектная модель, акт, состояние, модели отношений. Условия переходов между объектными моделями (состояниями).
  - Диаграмма процесса решения задачи, взаимодействие, деятельность объекта
  - Основные типы условий задачи.
  - Алгоритм реализации предметного представления, информационные элементы, аспекты.
  - Алгоритм реализации модельного представления
  - Алгоритм реализации компьютерного представления
  - Общая схема решения задачи в среде моделирования
  - Формализм метода компонентных цепей для решения физических задач: компонентная цепь, классификация компонентов.
- Особенности многоуровневого представления задач физики в компьютерном моделировании.

### 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### 4.1. Основная литература

1. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие. – СПб.: Издательство "Лань", 2013. – 192 с. [Электронный ресурс]. – [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4862](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4862)
2. Учебное пособие «Математическое моделирование систем»: Для направления подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» и 230400.62 «Информационные системы и технологии» / Зариковская Н. В. – 2014. – 168 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/4648>, свободный.

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Дмитриев В.М., Филиппов А.Ю., Ганджа Т.В., Дмитриев И.В. Компьютерное моделирование физических задач / В.М. Дмитриев [и др.]; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск: В-Спектр, 2010. – 247 с. (наличие в библиотеке ТУСУР – 9 экз.)

#### 4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Компьютерное моделирование физических задач: Методические указания по самостоятельной работе / Бобенко Н. Г., Пономарев А. Н. – 2014. 9 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5335>, свободный.
2. Компьютерное моделирование физических задач: Методические указания для выполнения лабораторных работ / Пономарев А. Н., Бобенко Н. Г. – 2014. 21 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/training/publications/5334>, свободный.