МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ 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

Согласована на портале № 312

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № от «___» _____ 20__ г.

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 _____ Истигечева Е.В.

Заведующий профилирующей каф. МиСА _____ Дмитриев В.М.

Заведующий выпускающей каф. МиСА _____ Дмитриев В.М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Ганджа Т.В.

Согласована на портале № 312

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 МАРС.

1.2. Задачи дисциплины

- обучение приёмам 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 МАРС;
- 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 МАРС; 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	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	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2	2	З.Е.

Согласована на портале № 312

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 МАРС	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	Основы компьютерного моделирования задач физики в СМ МАРС	Основные понятия и цели моделирования. Физическая задача как объект моделирования. Интерфейс СМ МАРС. Обзор библиотеки компонентов СМ МАРС.	2	ПК-5
2		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 физики с простым поведением	Компьютерное моделирование задач кинематики и динамики. Обзор библиотеки компонентов СМ МАРС для моделирования задач физики.	2	ПСК-1
6		Компьютерное моделирование задач молекулярной физики, термодинамики. Обзор библиотеки компонентов СМ МАРС.	2	ПСК-1
7		Компьютерное моделирование задач оптики, электростатики и магнетизма. Обзор библиотеки компонентов СМ МАРС для моделирования задач физики.	2	ПСК-1
8	Компьютерное моделирование задач физики со сложным поведением	Многоуровневое моделирование задач механики. Состав библиотеки компонентов логического и визуального уровней СМ МАРС.	2	ПСК-1
9		Многоуровневое моделирование задач термодинамики. Состав библиотеки компонентов логического и визуального уровней СМ МАРС.	2	ПСК-1
	Итого		18	

Согласована на портале № 312

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
		1 семестр		
1	Основы компьютерного моделирования задач физики в СМ МАРС	Среда моделирования МАРС.	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

Согласована на портале № 312

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	Трудо-емкость (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 – Бальные 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
1 семестр				

Согласована на портале № 312

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)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	70 - 74	D (удовлетворительно)
	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
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

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.

Согласована на портале № 312

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.

Согласована на портале № 312

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

Согласована на портале № 312

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. 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. Должен владеть навыками строгой математической формулировки физических проблем; навыками компьютерного моделирования в среде моделирования MAPC; навыками создания компьютерных моделей информационных систем.
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем	

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.

Согласована на портале № 312

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	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия;	• Самостоятельная работа; • Лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

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)	1) этапы построения компьютерных моделей физических процессов; 2) фундаментальные законы природы, а также основные физические явления и законы в области механики, термодинамики, электричества, оптики.; 3) особенности компьютерного моделирования в СМ МАРС; 4) основные понятия и цели моделирования,; 5) метод многоаспектного анализа текстовых условий задачи,; 6) алгоритм формализации физической задачи; 7) особенности компьютерного представления задач физики; 8) особенности многоуровневого компьютерного представления задач физики;	1) создавать модели информационных систем в СМ МАРС; 2) моделировать в СМ МАРС задачи физики с простым поведением; 3) моделировать в СМ МАРС задачи физики со сложным поведением; 4) осуществлять выбор компонентов в среде моделирования и определять область их рационального применения для реализации алгоритмов решения задач; 5) выполнять анализ результатов эксперимента;	1) навыками компьютерного моделирования в среде моделирования МАРС; 2) навыками создания компьютерных моделей информационных систем; 3) навыками подбора необходимых компонентов в среде моделирования, обеспечивающих эффективную работу модели; 4) навыками создания адекватной компьютерной модели; 5) навыками проверки корректности и адекватности компьютерной модели;
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;

Согласована на портале № 312

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 MAPC; навыками создания компьютерных моделей информационных систем.
Виды занятий	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия;	• Самостоятельная работа; • Лекции; • Лабораторные занятия;	• Самостоятельная работа; • Лабораторные занятия;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

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)	1) основные понятия и цели моделирования; 2) этапы построения компьютерных моделей физических процессов; 3) метод многоаспектного анализа текстовых условий задачи; 4) алгоритм формализации физической задачи; 5) особенности компьютерного представления задач физики;	1) производить анализ процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем; 2) производить анализ и формализацию условий физической задачи с простым поведением; 3) описывать на математическом языке физические ситуации; 4) формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы их решения; 5) использовать методы моделирования, анализа процессов и систем в области техники, технологии	1) навыками анализа процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем; 2) навыками синтеза адекватных моделей процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем; 3) навыками строгой математической формулировки физических проблем; 4) навыками проверки корректности и адекватности компьютерной модели; 5) навыками разработки методов моделирования

Согласована на портале № 312

		и организационных систем; 6) 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 МАРС.

3.4 Темы для самостоятельной работы

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

Согласована на портале № 312

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

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.

Согласована на портале № 312