

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## **Имитационное моделирование процессов**

Направление подготовки:  
44.03.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы  
Физика

Квалификация (степень) выпускника

**БАКАЛАВР**

Красноярск, 2018

Рабочая программа дисциплины «Имитационное моделирование процессов» составлена доктором физико-математических наук, профессором кафедры физики и методики обучения физике В.М.Логиновым

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике  
протокол № 10 от «17» мая 2017 г.

И.О. заведующий кафедрой



В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом института математики, физики и информатики

«26» мая 2017 г. протокол № 9

Председатель НМС



С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Имитационное моделирование процессов» составлена доктором физико-математических наук, профессором кафедры физики и методики обучения физике В.М.Логиновым

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике  
протокол № 7 от «20» мая 2018 г.



Заведующий кафедрой

В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом института математики, физики и информатики

«23» мая 2018 г. протокол № 8

Председатель НМС



С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Имитационное моделирование процессов» составлена доктором физико-математических наук, профессором кафедры физики и методики обучения физике В.М.Логиновым

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике  
протокол № 8 от «11» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой



В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом института математики, физики и информатики

«16» мая 2019 г. протокол № 8



Председатель НМС

С.В. Бортновский

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы Физика, очной формы обучения с присвоением квалификации бакалавр.

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (индекс дисциплины Б1.В.ДВ.15.01). Изучается в 8 семестре (4 курс).

В курсе «Имитационное моделирование процессов» излагаются основы метода изучения физических (биологических, химических и т.п.) систем, с помощью которого система заменяется моделью, описывающую рассматриваемую систему с достаточной точностью и осуществляются компьютерные эксперименты в реальном времени с целью получения информации о поведении системы в отдельном эксперименте или множестве экспериментов необходимом для формирования устойчивой статистики результатов. Имитационное моделирование представляет собой частный случай важного в современных условиях раздела науки: - «Математическое моделирование».

**2. Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 2 зачётных единиц (72 час.), относится к вариативной части учебного плана образовательной программы (дисциплина по выбору). Количество часов, отведенных на контактную работу (различные формы аудиторной работы) с преподавателем составляет 36 часов, на внеаудиторную работу студента отводится 36 часов.

### **3. Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – формирование у обучающихся навыков описания функционирования процессов различной природы, их реализация в специализированных математических пакетах MatLab (модуль Simulink) и Scilab (модуль Scicos) в виде имитационных моделей, проведение компьютерных экспериментов с последующей обработкой их результатов; умений использовать имитационные модели в образовательной деятельности.

#### 4. Планируемые результаты обучения.

##### Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры;

ОПК-6 -готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся;

ПК-1 – готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

Таблица 1.

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
<p><i>Задача</i> Получение теоретических знаний и освоение практических методов имитационного моделирования физических (и иных междисциплинарных) задач.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основы имитационного моделирования процессов и систем;</li> </ul>	<p><i>Проекция задачи на компетенции</i> ОК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-11</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-строить дискретные и непрерывные, детерминированные и стохастические имитационные модели процессов и систем;</li> <li>-аргументировать научную позицию при анализе информации, полученной в результате компьютерных экспериментов;</li> <li>- применять разнообразные методики (физические и математические) при анализе базовых моделей из различных предметных областей.</li> </ul>	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическим и математическим аппаратом необходимым при разработке имитационных моделей;</li> <li>- методикой образовательной и культурно-просветительской деятельности, для иллюстрации преимуществ имитационного подхода к изучению процессов и систем;</li> <li>-навыками решения задач, с помощью специализированных</li> </ul>	

	математических пакетов Simulink (пакет MatLab) и Scicos (пакет Scilab);	
--	---	--

## **5. Контроль результатов освоения дисциплины.**

В ходе изучения дисциплины используются такие методы текущего контроля успеваемости: - как устный опрос, выполнение контрольных заданий, заданий для самостоятельной работы.

Форма итогового контроля по дисциплине – зачет.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации»: - устный опрос, выполнение контрольных заданий.

## **6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины**

Современные образовательные технологии. В процессе освоения дисциплины используются разнообразные виды деятельности обучающихся, организационные формы и методы обучения: практические занятия, самостоятельная, индивидуальная и групповая формы организации учебной деятельности. Освоение дисциплины заканчивается зачетом.

## **Содержание теоретического курса**

### **Раздел 1. Введение в систему Simulink пакета MatLab**

Тема 1. Введение в имитационное моделирование (Система, модели, дискретно-событийное моделирование, непрерывное моделирование, комбинированное непрерывно-дискретное моделирование, моделирование по методу Монте-Карло)

Тема 2. Знакомство с Simulink (Интерфейс браузера библиотек, библиотеки Simulink, работа с элементами библиотек)

Тема 3. Источники сигналов и воздействий, виртуальные регистраторы, библиотека Signal&Systems

Тема 4. Математическая библиотека Math

Тема 5. Библиотека Simulink Extras

Тема 6. Создание подсистем

### **Раздел 2. Имитационное моделирование конкретных процессов и систем**

Тема 7. Классический гармонический осциллятор, осциллятор с трением, резонанс под действием внешней периодической силы

Тема 8. Связанные гармонические осцилляторы

Тема 9. Нелинейные колебательные системы

Тема 10. Модель Лоренца, Ресслера и др.

Тема 11. Модели Лотки-Вольтерра

Тема 12. Имитационное моделирование в системе Scicos пакета Scilab

## **Методические рекомендации по освоению дисциплины «Имитационное моделирование процессов» для обучающихся образовательной программы**

### **Работа с теоретическим материалом**

Важное место в освоении материала по курсу имитационного моделирования процессов отводится самостоятельной работе студентов во внеаудиторное время с материалом, изложенным в рекомендуемой литературе и интернет-источниках. Без знания математических методов и теоретического материала в межпредметных областях невозможно выполнение заданий связанных с решением разнообразных задач имитационного моделирования процессов в физике, химии, биологии. Посещение студентами практических занятий является обязательным

### **Технологическая карта обучения дисциплине**

#### **«Имитационное моделирование процессов»**

#### **для обучающихся образовательной программы**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы Физика

#### **по очной форме обучения**

(общая трудоемкость 2 з.е.)



Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы контроля
		всего	Лекций	Практических занятий	Лаб. работ		
<b>Введение в систему Simulink пакета MatLab</b>							
Введение в имитационное моделирование	4	2	-	2	-	2	Опрос
Знакомство с Simulink (Интерфейс браузера библиотек, библиотеки Simulink, работа с элементами библиотек)	4	2		2		2	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Источники сигналов и воздействий, виртуальные регистраторы, библиотека Signal&Systems	4	2		2		2	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Математическая библиотека Math	4	2		2		2	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Библиотека Simulink Extras	4	2		2		2	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Создание подсистем	4	2		2		2	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
<b>Имитационной моделирование конкретных процессов и систем</b>							
Классический гармонический осциллятор, осциллятор с трением, резонанс под действием внешней периодической силы	8	4		4		4	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Связанные гармонические осцилляторы	8	4		4		4	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Нелинейные колебательные системы	8	4		4		4	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Модель Лоренца, Ресслера и др.	8	4		4		4	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Модели Лотки-Вольтерра	8	4		4		4	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
Имитационное моделирование в системе Scicos пакета Scilab	8	4		4		4	Опрос, ЗПЗ, ЗСР, КЗ
<b>Итого</b>	<b>72</b>			<b>36</b>		<b>36</b>	<b>Зачет</b>

Задания для практических заданий (ЗПЗ)  
Задания для самостоятельной работы (ЗСР)  
Контрольные задания (КЗ)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Имитационное моделирование процессов»**

Наименование дисциплины/курса	Направление подготовки и уровень образования. Название программы/направленности (профиля) образовательной программы	Количество зачетных единиц
Имитационное моделирование процессов	44.03.01 Педагогическое образование /Бакалавриат Направленность (профиль) образовательной программы Физика	2
Смежные дисциплины по учебному плану		
Предшествующие: математика, информатика, общая физика, атомная физика, классическая механика, квантовая физика,		
Последующие (параллельные): статистическая физика, фундаментальная физика		

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1.			
	Форма работы*	Количество баллов 100%	
		min	max
Текущая работа	Задания для практических заданий (ЗПЗ)	<b>10</b>	<b>16</b>
	Задания для самостоятельной работы (ЗСР)	<b>10</b>	<b>20</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольные задания (КЗ)	<b>10</b>	<b>14</b>
Итого		<b>30</b>	<b>50</b>

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ 2..			
	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
Текущая работа	Задания для практических заданий (ЗПЗ)	<b>10</b>	<b>16</b>
	Задания для самостоятельной работы (ЗСР)	<b>10</b>	<b>20</b>
Промежуточный рейтинг-контроль	Контрольные задания (КЗ)	<b>10</b>	<b>14</b>
Итого		<b>30</b>	<b>50</b>

Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)	<b>min</b>	<b>max</b>
	<b>60</b>	<b>100</b>

**Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:**

50 баллов – допуск к зачету

60–72 – удовлетворительно /зачтено

73–86 – хорошо /зачтено

87–100 – отлично /зачтено

Утверждено на заседании кафедры 17 мая 2017 г., протокол №10

Заведующий кафедрой



В.И. Тесленко

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики

Кафедра-разработчик физики и методики обучения физике

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании кафедры  
Протокол № 7 от «20» мая 2018 г.  
Заведующий кафедрой  
Тесленко В.И.



**ОДОБРЕНО**

на заседании научно-методического  
совета института математики, физики и  
информатики  
Протокол № 8 от «23» мая 2018 г.  
Председатель НМС



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки  
*44.03.01 Педагогическое образование*

Направленность (профиль) образовательной программы  
Физика

квалификация (степень) выпускника:

*бакалавр*

Составитель: Логинов Валерий Михайлович, профессор кафедры физики  
и методики обучения физике

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1. Целью создания ФОС дисциплины «Имитационное моделирование процессов» является определение соответствия учебных достижений обучающихся запланированным результатам обучения и требованиям ОПОП ВО, РПД «Имитационное моделирование процессов».

1.2. ФОС по дисциплине «Имитационное моделирование процессов» решает задачи:

1. управление процессом приобретения обучающими необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО «Образование и педагогические науки» по направлению бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Физика»;
2. управление процессом достижения реализации ОПОП ВО, определенных в виде набора компетенций;
3. оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Имитационное моделирование процессов» с определением результатов и планирование корректирующих мероприятий;
4. обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
5. совершенствование самоконтроля и самоподготовки обучающихся.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

✓ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль: Физика. Квалификация: Бакалавр.

✓ Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе дисциплины**

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе дисциплины:

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры;

ОПК-6 -готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся;

ПК-1 – готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

### **2.2. Оценочное средство**

Компетенция	Этапы формирования компетенции	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
				номер	форма
ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	ориентировочный когнитивный праксиологический рефлексивно-оценочный	Информационные технологии в образовании Основы математической обработки информации Естественнонаучная картина мира Методика обучения физике Вводный курс физики Информатика Механика Электродинамика Оптика Электротехника Молекулярная физика Машиноведение Основы робототехники Основы теории прочности Теоретическая механика Материаловедение Современное производство Основы систем разработки виртуальных приборов Основы систем инженерных виртуальных инструментов Уравнения математической физики Математическая физика	текущий контроль промежуточная аттестация промежуточная аттестация	5.1 5.2 5.3	ЗПЗ, ЗСР  КЗ зачет

		<p> Квантовая физика  Атомная физика  Частные вопросы методики обучения физике  Дополнительные главы теории и методики обучения физике  Синергетика  Цифровые образовательные ресурсы  Теория относительности  Квантовая механика  Волновая механика  Графика  Системы компьютерного черчения  Физика твердого тела  Физика конденсированного состояния  Компьютерное моделирование физических явлений  Компьютерное моделирование физических процессов  Классическая механика  Аналитическая механика  Статистическая физика  Статистические методы в физике и термодинамике  Практикум по решению физических задач (методика обучения)  Практикум по решению олимпиадных физических задач  Радиотехника  Электроника  Астрономия  Астрофизика  Инженерное проектирование и </p>			
--	--	---	--	--	--

		дизайн Трехмерное моделирование Охрана труда и техника безопасности на производстве и в школе Актуальные вопросы охраны труда и техники безопасности на производстве и в школе Техническое моделирование Современное техническое моделирование Элементарная физика Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Педагогическая практика Государственная итоговая аттестация			
--	--	---	--	--	--

Компетенция	Этапы формирования компетенции	Дисциплины, практики участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
				номер	форма
ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры	Ориентировочный когнитивный праксиологический рефлексивно-оценочный	Философия Педагогическая риторика Естественнонаучная картина мира Педагогика Методика обучения физике Современные технологии обучения Математика Вводный курс физики Информатика Прикладная	текущий контроль промежуточная аттестация промежуточная аттестация	5.1 5.2 5.3	ЗПЗ, ЗСР КЗ зачет



		<p> математика  Технологии  малого бизнеса  Механика  Электродинамика  Оптика  Электротехника  Молекулярная  физика  Практикумы по  обработке  материалов  промежуточная  аттестация  Основы  робототехники  Основы систем  разработки  виртуальных  приборов  Основы систем  инженерных  виртуальных  инструментов  Квантовая физика  Атомная физика  Частные вопросы  методики  обучения физике  Дополнительные  главы теории и  методики  обучения физике  Синергетика  Цифровые  образовательные  ресурсы  Теория  относительности  Квантовая  механика  Волновая  механика  Графика  Системы  компьютерного  черчения  Физика твердого  тела  Физика  конденсированного  состояния  Компьютерное  моделирование  физических  явлений  Компьютерное </p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>моделирование физических процессов</p> <p>Классическая механика</p> <p>Аналитическая механика</p> <p>Статистическая физика</p> <p>Статистические методы в физике и термодинамике</p> <p>Практикум по решению физических задач (методика обучения)</p> <p>Практикум по решению олимпиадных физических задач</p> <p>Радиотехника</p> <p>Электроника</p> <p>Астрономия</p> <p>Астрофизика</p> <p>Инженерное проектирование и дизайн</p> <p>Трехмерное моделирование</p> <p>Ведение домашнего хозяйства</p> <p>Инженерные коммуникации в доме</p> <p>Элементарная физика</p> <p>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p> <p>Педагогическая практика</p> <p>Преддипломная практика</p>			
--	--	---	--	--	--

Компетенция	Этапы формирования компетенции	Дисциплины, практики, участвующие в формировании	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы
-------------	--------------------------------	--	--------------	-------------------------

		компетенции		номер	форма
ОПК-6 -готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся;	Ориентировочный когнитивный праксиологический рефлексивно-оценочный	Информационные технологии в образовании Основы математической обработки информации Естественнонаучная картина мира Методика обучения физике Вводный курс физики Информатика Механика Электродинамика Оптика Электротехника Молекулярная физика Машиноведение Основы робототехники Основы теории прочности Теоретическая механика Материаловедение Современное производство Основы систем разработки виртуальных приборов Основы систем инженерных виртуальных инструментов Уравнения математической физики Математическая физика Квантовая физика Атомная физика Частные вопросы методики обучения физике Дополнительные главы теории и методики обучения физике Синергетика Цифровые образовательные	текущий контроль	5.1	ЗПЗ, ЗСР  КЗ зачет
			промежуточная аттестация	5.2	
			промежуточная аттестация	5.3	

		<p>ресурсы  Теория  относительности  Квантовая механика  Волновая механика  Графика  Системы  компьютерного  черчения  Физика твердого тела  Физика  конденсированного  состояния  Компьютерное  моделирование  физических явлений  Компьютерное  моделирование  физических  процессов  Классическая  механика  Аналитическая  механика  Статистическая  физика  Статистические  методы в физике и  термодинамике  Практикум по решению  физических задач  (методика  обучения)  Практикум по  решению  олимпиадных  физических задач  Радиотехника  Электроника  Астрономия  Астрофизика  Инженерное  проектирование и  дизайн  Трехмерное  моделирование  Охрана труда и  техника безопасности  на производстве и в  школе  Актуальные вопросы  охраны труда и  техники безопасности  на производстве и в  школе</p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>Техническое моделирование Современное техническое моделирование Элементарная физика Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Педагогическая практика Государственная итоговая аттестация</p>			
<p>ПК-1 – готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</p>	<p>Ориентировочный Когнитивный Праксиологический Рефлексивно-оценочный</p>	<p>Основы математической обработки информации Естественнонаучная картина мира Психология Педагогика Методика обучения физике Методика обучения технологии Информационная культура Современные технологии обучения Основы специальной педагогики и психологии Математика Вводный курс физики Прикладная математика Механика Электродинамика Оптика Электротехника Молекулярная физика Машиноведение Материаловедение Современное</p>	<p>текущий контроль промежуточная аттестация промежуточная аттестация</p>	<p>5.1 5.2 5.3</p>	<p>ЗПЗ, ЗСР КЗ зачет</p>

		<p> производство  Уравнения  математической  физики  Математическая  физика  Атомная физика  Квантовая механика  Волновая механика  Графика  Системы  компьютерного  черчения  Физика твердого тела  Физика  конденсированного  состояния  компьютерное  моделирование  физических  явлений  Компьютерное  моделирование  физических  процессов  Классическая  механика  Аналитическая  механика  Статистическая  физика  Статистические  методы в физике и  термодинамике  Практикум по  решению физических  задач (методика  обучения)  практикум по  решению  олимпиадных  физических задач  Радиотехника  Электроника  Астрономия  Астрофизика  Инженерное  проектирование и  дизайн  Трехмерное  моделирование  Охрана труда и  техника безопасности  на  производстве и в </p>			
--	--	--	--	--	--

		<p>школе  Актуальные вопросы  охраны труда и  техники безопасности  на производстве и в  школе  Техническое  моделирование  Современное  техническое  моделирование  Элементарная физика  Инклюзивное  образование в  Красноярском крае  Практика по  получению  первичных  профессиональных  умений и навыков, в  том числе первичных  умений и навыков  научно-  исследовательской  деятельности  Педагогическая  практика  Преддипломная  практика  Государственная  итоговая аттестация</p>			
--	--	---	--	--	--

<p>ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования</p>	<p>Ориентировочный Когнитивный Праксиологический Рефлексивно-оценочный</p>	<p>Естественнонаучная картина мира Методика обучения физике Информационная культура Основы научной деятельности студента Современные технологии обучения Вводный курс физики Информатика Технологии малого бизнеса Механика Электродинамика Оптика Электротехника Молекулярная физика Практикумы по обработке материалов Основы робототехники Основы теории прочности Материаловедение Основы систем разработки виртуальных приборов Основы систем инженерных виртуальных инструментов Уравнения математической физики Математическая физика Квантовая физика Атомная физика Синергетика Цифровые образовательные ресурсы Теория относительности Квантовая механика Волновая механика Графика Системы компьютерного черчения Физика твердого тела Физика</p>	<p>текущий контроль промежуточная аттестация промежуточная аттестация</p>	<p>5.1 5.2 5.3</p>	<p>ЗПЗ, ЗСР  КЗ зачет</p>
---	--	--	---	----------------------------	---------------------------------------



		<p>конденсированного состояния</p> <p>Компьютерное моделирование физических явлений</p> <p>Компьютерное моделирование физических процессов</p> <p>имитационное моделирование</p> <p>Классическая механика</p> <p>Аналитическая механика</p> <p>Статистическая физика</p> <p>Статистические методы в физике и термодинамике</p> <p>Радиотехника</p> <p>Электроника</p> <p>Астрономия</p> <p>Астрофизика</p> <p>Инженерное проектирование и дизайн</p> <p>Трехмерное моделирование</p> <p>Ведение домашнего хозяйства</p> <p>Инженерные коммуникации в доме</p> <p>Элементарная физика</p> <p>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</p> <p>Педагогическая Государственная итоговая аттестация</p>			
--	--	---	--	--	--

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: *Вопросы к зачету, Задания для практических занятий, Задания для самостоятельной работы, Контрольные задания.*

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство *Вопросы к зачету*

Критерии оценивания по оценочному средству *Вопросы к зачету*

компетенции	сформированности компетенций	сформированности компетенций	сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично	(73-86 баллов) хорошо	(60-72 баллов) удовлетворительно
ОК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-11	Ответ на вопрос полный, правильный, показывает, что обучающийся правильно и исчерпывающе раскрывает содержание вопроса, конкретизирует его фактическим материалом.	Ответ на вопрос удовлетворяет уже названным требованиям, но есть неточности в изложении фактов, определении понятий, объяснении взаимосвязей. Однако, обучающийся может легко устранить неточности по дополнительным и наводящим вопросам преподавателя.	Ответ на вопрос в целом правильный, но нечетко формулируются понятия, имеют место затруднения в самостоятельном объяснении взаимосвязей, непоследовательно излагается материал.

\* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

3.2.2. Оценочное средство *Контрольные задания*

Критерии оценивания по оценочному средству *Контрольные задания*

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(87-100 баллов) отлично/зачтено	(73-86 баллов) хорошо /зачтено	(60-72 баллов) удовлетворительно/зачтено
ОК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-11	Выполнено не менее 2-х контрольных заданий	Выполнено 2 контрольных задания	Выполнено 2 контрольных задания с принципиальными замечаниями
Максимальный балл в 2 модулях (3 задания)		28 (100% для данного оценочного средства)	

\* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: *Задания для практических занятий, Задания для самостоятельного решения* (в соответствии с Технологической картой рейтинга дисциплины Рабочей программы дисциплины).

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству *Задания для практических занятий*.  
Критерии оценивания

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обучающийся верно решил (без помощи преподавателя) задачу в полном объеме; с необходимой последовательностью провел подготовку к компьютерным экспериментам, знаком с необходимой литературой, составил модельные уравнения изучаемой системы, используя библиотеку Simulink составил имитационную схему модели, провел расчеты при заданных значениях параметров, визуализировал результаты расчетов; провел анализ результатов моделирования	3
Обучающимся выполнены требования, описанные выше, но было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета	2
Обучающимся творческая задача решена с помощью преподавателя.	1
Максимальный балл за все работы (30-40) заданий Минимальный балл по разделу -19	32

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству *Задания для самостоятельного решения*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обучающийся верно решил (без помощи преподавателя) творческую расчетную задачу в полном объеме; с необходимой последовательностью провел подготовку к компьютерным экспериментам, ознакомился с необходимой литературой, составил модельные уравнения изучаемой системы, используя библиотеку Simulink составил имитационную схему модели, провел расчеты при заданных значениях параметров, визуализировал результаты расчетов; оформил отчет в соответствии с требованиями публикаций научных работ по физике.	10
Обучающимся выполнены требования, описанные выше, но было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета	8
Обучающимся творческая задача решена с помощью преподавателя (не более двух консультаций).	6
Максимальный балл за все работы (4 задания) Минимальный балл по разделу -24	40

## 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

### 5.1. Задания для практических занятий (примеры)

1. Построить имитационные схемы моделирования элементарных функций (тригонометрические, степенные, логарифмические и т.п.).
2. Решение алгебраических, трансцендентных уравнений.
3. Решение дифференциальных уравнений.
4. Линейная и нелинейная фильтрация сигналов.
5. Элементы теории катастроф (стационарные точки: - узел, фокус, центр, седло, предельный цикл, бифуркация Хопфа, классификация).
6. Составление имитационных схем известных одномерных отображений, универсальность Фейгенбаума, отображение типа «палатки», отображение Хенона (консервативное, диссипативное) и т.п.
7. Составить схему имитационной модели Лоренца с возбуждением  $B\sin(pt + \varphi_0)$ .
8. Составить схему имитационной модели Ресслера с возбуждением  $B\sin(pt + \varphi_0)$ .
9. Составить схему имитационной модели осциллятора Уеды.
10. Составить схему имитационной модели Модель Ван-дер-Поля – Дуффинга.

### 5.2. Задания для самостоятельной работы

1. Моделирование автоколебаний (автогенератор Ван-дер Поля, квазигармонические колебания, сильно несинусоидальные, релаксационные, фазовые портреты, осциллограммы колебаний).
2. Генератор Ван дер Поля с возбуждением
$$\ddot{x} - a(1 - bx^2)\dot{x} + x = B\sin(pt + \varphi_0).$$
3. Параметрический осциллятор (маятник с вибрирующей точкой подвеса). Параметрические резонансы в случае периодических вибраций, стабилизация неустойчивых состояний.
4. Электрон в поле синусоидальной волны (пролетные и захваченные частицы).
5. Анализ модифицированной модели Вольтерры

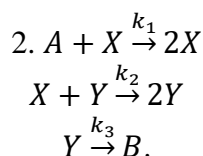
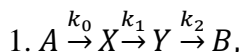
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x(\alpha - \beta y - \gamma x) \\ \frac{dy}{dt} = -y(\delta - \varepsilon x) \end{cases}.$$

Интерпретировать систему уравнений, определить стационарные точки, построить фазовые портреты поведения системы.

6. Модель Вальтерры с учетом межвидовой конкуренции

$$\begin{cases} \frac{dN_1}{dt} = N_1(\alpha - \beta N_1 - \gamma N_2) \\ \frac{dN_2}{dt} = N_2(\delta - \varepsilon N_2 - \lambda N_1). \end{cases}$$

7. Интерпретировать систему уравнений, определить стационарные точки, построить фазовые портреты поведения системы.
8. Колебательные процессы в химии (система Лотка, затухающие и незатухающие колебания)



### 5.3. Контрольные задания

#### Имитационное моделирование в среде Simulink:

1. Модель Лоренца с возбуждением  $B\sin(pt + \varphi_0)$ .
2. Модель Ресслера с возбуждением  $B\sin(pt + \varphi_0)$ .
3. Модель Ван-дер-Поля – Дуффинга.
4. Осциллятор Уеды.

### 5.4. Вопросы к зачету

1. Введение в имитационное моделирование (Система, модели, дискретно-событийное моделирование, непрерывное моделирование, комбинированное непрерывно-дискретное моделирование, моделирование по методу Монте-Карло);
2. Интерфейс браузера библиотек, библиотеки Simulink, работа с элементами библиотек;
3. Источники сигналов и воздействий, виртуальные регистраторы;
4. библиотека Signal&Systems;
5. Математическая библиотека Math;
6. Библиотека Simulink Extras;
7. Создание подсистем;
8. Моделирование в среде Simulink: -
  - 8.1. Классического гармонического осциллятора и осциллятора с трением;
  - 8.2. Резонанса под действием внешней периодической силы;
  - 8.3. Поведения двух связанных гармонических осцилляторов;
  - 8.4. Генератора Ван дер Поля;
  - 8.5. Модель Лоренца;
  - 8.6. Модель Лотки-Вольтерра;
9. Имитационное моделирование в системе Scicos пакета Scilab классического гармонического осциллятора и осциллятора с трением.

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2018/2019 учебный год

В РПД вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения
3. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 №297 (п)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и методики обучения физике 20.05.2018 г. протокол № 7.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой ФиМОФ



В.И. Тесленко

Одобрено НМС ИМФИ  
Протокол № 7 от 20.05.2018 г.  
Председатель НМС ИМФИ



С.В. Бортновский

## **Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения рабочей программы на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и методики обучения физике 11.04.2019 г. протокол № 8.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой ФиМОФ



В.И. Тесленко

Одобрено НМС ИМФИ  
Протокол № 8 от 16.05.2019 г.  
Председатель НМС ИМФИ



С.В. Бортновский



**Карта литературного обеспечения  
рабочей программы дисциплины  
Основы научной деятельности студента  
для обучающихся образовательной программы  
44.03.01 Педагогическое образование  
квалификация (степень) «Бакалавр»  
Направленность (профиль) образовательной программы «Физика»**

	<b>Наименование</b>	<b>Место хранения/электронный адрес</b>	<b>Количество экземпляров /точек доступа</b>
<b>Основная литература</b>			
<b>1</b>	Березовская, Е.А. Имитационное моделирование: учебное пособие / Е.А. Березовская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», Экономический факультет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 76 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2426-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499496">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=499496</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>2</b>	Эльберг, М.С. Имитационное моделирование : учебное пособие / М.С. Эльберг, Н.С. Цыганков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2017. - 128 с. : ил. - Библиогр.: с. 124-125. - ISBN 978-5-7638-3648-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497147">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497147</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Дополнительная литература</b>			

	Мешечкин, В.В. Имитационное моделирование : учебное пособие / В.В. Мешечкин, М.В. Косенкова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 116 с. - ISBN 978-5-8353-1299-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232371">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232371</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
	Воевода, А.А. Моделирование матричных уравнений в задачах управления на базе MatLab/Simulink : учебное пособие / А.А. Воевода, Г.В. Трошина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 48 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2793-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438455">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438455</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Ресурсы сети Интернет</b>			
	<b>Раздел №1</b>		
1	Знакомство с Simulink (видеолекции Simulink 01-06)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=_gDsgHQ-Y1s">https://www.youtube.com/watch?v=_gDsgHQ-Y1s</a>	Свободный доступ
2	Введение в Simulink	<a href="https://studfiles.net/preview/1669883/">https://studfiles.net/preview/1669883/</a>	Свободный доступ
3	Назначение и функции пакета Simulink	<a href="https://cyberpedia.su/8xf117.html">https://cyberpedia.su/8xf117.html</a>	Свободный доступ
4	Журнал «Успехи физических наук»	<a href="https://www.ufn.ru/ru/">https://www.ufn.ru/ru/</a>	Свободный доступ
	<b>Раздел №2</b>		
5	А.П.Кузнецов, С.П. Кузнецов, Н.М. Рыскин, Нелинейные колебания, М.:Физматлит, 2002.	<a href="http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/index.htm">http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/index.htm</a>	Свободный доступ
6	А.П.Кузнецов, Динамический хаос, М.: Физматлит, 2001. 296 с	<a href="http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/index.htm">http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/index.htm</a>	Свободный доступ
7	А.П.Кузнецов, А.В.Савин, Л.В.Тюрюкина, Введение в физику нелинейных отображений, Саратов: изд-во Научная книга,	<a href="http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/index.htm">http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/index.htm</a>	Свободный доступ

	2010, 134 с.		
8	А.П.Кузнецов Колебания, Катастрофы, Бифуркации, Хаос, Издательство ГосУНЦ «Колледж» Саратов 2000, 98 с.	<a href="http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/KAP2015.pdf">http://sgtnd.narod.ru/pabl/rus/KAP2015.pdf</a>	Свободный доступ
9	<a href="#">Е. Р. Алексеев, Е. А. Чеснокова, Е. А. Рудченко Scilab: Решение инженерных и математических задач</a>	<a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Scilab">https://ru.wikipedia.org/wiki/Scilab</a>	Свободный доступ
10	Визуальное моделирование в Scilab: Xcos Составитель: к.т.н. Чингаева А. М. Редактор: д.т.н., проф. Николаев Б. И. Самара, 2012	<a href="http://tors.psuti.ru/metod_web/OTSSPO/getting_started.pdf">http://tors.psuti.ru/metod_web/OTSSPO/getting_started.pdf</a>	Свободный доступ
11	С. Данилов SCICOS Пакет SCILAB для моделирования динамических систем (Руководство), Тамбов: Издательство ТГТУ 2011, 74 с.	<a href="http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2011/danilov.pdf">http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2011/danilov.pdf</a>	Свободный доступ
<b>Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b>			
	Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение : справочная правовая система. – Москва, 1992– .	Научная библиотека	локальная сеть вуза
	Elibrary.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
	East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ . – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011 - .	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
	Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

\_\_\_\_\_  
 Главный библиотекарь / *Рем* Фортова А.А.  
 (должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

## Карта материально-технической базы рабочей программы дисциплины

Основы научной деятельности студента  
для обучающихся образовательной программы  
44.03.01 Педагогическое образование  
квалификация (степень) «Бакалавр»

Направленность (профиль) образовательной программы «Физика»  
по очной форме обучения

Аудитория	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, программное обеспечение)
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. № 3-13,314	Компьютер– 15 шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт. ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. № 4-01	Учебная доска-1шт. ПО: нет
для самостоятельной работы	
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд.1-01 Отраслевая библиотека	Копир-1шт. ПО: Нет
г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7, ауд. 1-02 Читальный зал	Компьютер-10 шт, принтер-1шт ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89, ауд 1-05 Центр самостоятельной работы	компьютер- 15 шт., МФУ-5 шт. ноутбук-10 шт. ПО: Microsoft® Windows® Home 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine (ОЕМ лицензия, контракт № Tr000058029 от 27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1B08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия). Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018) КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016) Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017