

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 14:24:23

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ / _____ /

«_____» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Математическое моделирование физических процессов

направление подготовки: 12.03.01. Приборостроение

направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ФМД

Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование навыков математического моделирования физических процессов

Задачи дисциплины:

- изучить методы и виды модельного представления физических процессов;
- изучить базовые алгоритмы численного описания физических процессов;
- освоить программное обеспечение для математического моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов физики и математического аппарата; умения математического представления физических процессов; владение навыками выполнения эксперимента и сопоставления его результатов с теорией.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин физика, математика, теоретическая механика и служит основой для освоения дисциплин теория физических полей, физика твердого тела.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	Знать: 31 методы математической физики
		Уметь: У1 выделять физические явления и процессы в технических системах
		Владеть: В1 навыками математического описания физических процессов
	ОПК-1.3 Применяет общинженерные знания, в инженерной деятельности	Знать: 32 формы и методы описания физических процессов в инженерной практике
		Уметь: У2 моделировать физические процессы
		Владеть: В2 навыками компьютерного моделирования процессов и систем

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/4	16	-	32	60	-	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения	2	-	-	5	7	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Вопросы к коллоквиуму, реферат
2	2	Программные продукты	2	-	-	5	7		Лабораторная работа, вопросы к коллоквиуму
3	3	Уравнения движения тел в механике	2	-	8	10	20		Вопросы к коллоквиуму, реферат
4	4	Уравнения аэро- и гидромеханики	2	-	-	5	7		Лабораторная работа, вопросы к коллоквиуму
5	5	Термодинамика	2	-	8	10	20		Вопросы к коллоквиуму, реферат
6	6	Моделирование колебательных процессов	2	-	8	10	20		Лабораторная работа, вопросы к коллоквиуму
7	7	Электродинамика	2	-	8	10	20		Вопросы к коллоквиуму, реферат
8	8	Уравнения квантовой физики	2	-	-	5	7		Вопросы к коллоквиуму, реферат
9	Зачет		-	-	-	00	00		
Итого:			16	-	32	60	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Общие сведения*». Математическая модель как инструмент описания физических процессов. Функции моделей. Ограничения и преимущества математических моделей. Алгоритм математического моделирования: запись уравнений, выбор параметров, решение уравнений, верификация. Аналитические и численные решения

Раздел 2. «*Программные продукты*». Использование математических функций, вычисления и визуализация в пакете Excel. Использование математических функций, вычисления и визуализация.

Раздел 3. «*Уравнения движения тел в механике*». Движение тел под действием переменных сил. Движение тел с учетом сил сопротивления. Аналитические и численные методы решения дифференциальных уравнений.

Раздел 4. «*Уравнения аэро- и гидромеханики*». Аналитические и численные методы решения уравнений гидродинамики. Течение вязкой жидкости в трубе с круглым сечением. Профиль Пуазейля..

Раздел 5. «*Термодинамика*». Описание термодинамических процессов методами математической физики. Процессы теплообмена. Уравнение теплопроводности. Уравнение диффузии.

Раздел 6. «*Моделирование колебательных процессов*». Уравнения колебательных процессов. Применение теории обыкновенных дифференциальных уравнений к задачам колебаний. Вынужденные механические и электромагнитные колебания. Волновое уравнение. Распространение звуковых волн.

Раздел 7. «*Электродинамика*». Моделирование движения заряженных частиц в электромагнитных полях. Распространение света в оптических системах.

Раздел 8. «*Уравнения квантовой физики.*». Уравнение Шредингера, аналитические и численные методы решения. Моделирование движения микрочастицы..

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	2	Математическая модель как инструмент описания физических процессов.
2	2	2	Программные продукты для компьютерного математического моделирования.
3	3	2	Уравнения движения тел в механике
4	4	2	Уравнения аэро- и гидромеханики.
5	5	2	Описание термодинамических процессов методами математической физики.
6	6	2	Моделирование колебательных процессов.
7	7	2	Уравнения электродинамики.
8	8	2	Уравнения квантовой физики.
Итого:		16	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	3	8	Моделирование движения тел на основе законов механики
2	5	8	Моделирование процессов теплообмена
3	6	8	Моделирование колебательных процессов
4	7	8	Моделирование движения зарядов в электромагнитном поле
Итого:		32	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1	5	Математическая модель как инструмент описания физических процессов.	Изучение лекционного материала
2	2	5	Программные продукты для компьютерного математического моделирования.	
3	3	10	Моделирование движения тел на основе законов механики	Подготовка к выполнению лабораторной работы, подготовка отчета, защита
4	4	5	Уравнения аэро- и гидромеханики.	Изучение лекционного материала
5	5	10	Моделирование процессов теплообмена	Подготовка к выполнению лабораторной работы, подготовка отчета, защита
6	6	10	Моделирование колебательных процессов	
7	7	10	Моделирование движения зарядов в электромагнитном поле	
8	8	5	Уравнения квантовой физики.	Изучение лекционного материала
Итого:		60		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия); работа в малых группах (лабораторные работы); образовательная платформа ТИУ Educon2 (самостоятельная работа студентов).

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение и защита лабораторной работы №1	10
2	Выполнение и защита лабораторной работы №2	10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		20
2 текущая аттестация		
2	Выполнение и защита лабораторной работы №3	10
3	Выполнение и защита лабораторной работы №4	10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		20
3 текущая аттестация		
4	Реферат	20
5	Коллоквиум	40
ИТОГО за третью текущую аттестацию		70
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus; Windows; Свободно распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО			
№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	<i>Математическое моделирование физических процессов</i>	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332
<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 1 шт., микрофон - 1 шт., Документ-камера - 1 шт., Лабораторный комплекс ЛКВ-1 - 1 шт., Лабораторный комплекс ЛКВ-2 - 1 шт., плакаты.</p>		625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная лаборатория физики твердого тела. Оснащенность: Учебная мебель: столы учебные, столы лабораторные, стулья, доска аудиторная. Лабораторные установки по физике твердого тела - 11 шт.</p>		625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, ауд. 518.	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

При подготовке к выполнению лабораторных работ необходимо руководствоваться следующими пособиями:

Поршнеv, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие / С. В. Поршнеv. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1063-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210530>

Васин, А. С. Применение численных методов к моделированию физических процессов: Практикум : учебное пособие / А. С. Васин. — 2-е изд., испр. и доп. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191598>

Глущенко, Е. П. Колебания и волны (компьютерное моделирование физических процессов): учебное пособие / Е. П. Глущенко. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182365>

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является обязательной частью учебного плана и одной из важнейших составляющих учебного процесса. Самостоятельная работа играет важную роль в развитие творческого потенциала студента, формирования активности и самостоятельности. Приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных инженерных проблем. Самостоятельность обучаемого как качество личности является одной из важных задач обучения и обозначает такое действие человека, которое он совершает без непосредственной или опосредованной помощи со стороны, руководствуясь лишь собственными усвоенными представлениями о порядке и правильности выполняемых действий.

Задачами СРС являются: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретических знаний; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение

вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или зачетом.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В пособии представлены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентом учебного материала; умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Математическое моделирование физических процессов

Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	Знать: 31 методы математической физики	Не знает методы математической физики	Плохо знает методы математической физики	Хорошо знает методы математической физики	Отлично знает методы математической физики
		Уметь: У1 выделять физические явления и процессы в технических системах	Не умеет выделять физические явления и процессы в технических системах	Плохо умеет выделять физические явления и процессы в технических системах	Умеет выделять физические явления и процессы в технических системах	Умеет выделять физические явления и процессы в технических системах. Дает исчерпывающее объяснение
		Владеть: В1 навыками математического описания физических процессов	Не владеет навыками математического описания физических процессов	Имеет слабые навыки математического описания физических процессов	Владеет навыками математического описания физических процессов	Свободно описывает физические процессы
	ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности	Знать: 32 формы и методы описания физических процессов в инженерной практике	Не знает формы и методы описания физических процессов в инженерной практике	Плохо знает формы и методы описания физических процессов в инженерной практике	Знает формы и методы описания физических процессов в инженерной практике	Отлично знает формы и методы описания физических процессов в инженерной практике
		Уметь: У2 моделировать физические процессы	Не умеет моделировать физические процессы	Плохо умеет моделировать физические процессы	Хорошо умеет моделировать физические процессы	Умеет моделировать физические процессы различными методами и средствами
		Владеть: В2 навыками компьютерного моделирования процессов и систем	Не владеет навыками компьютерного моделирования процессов и систем	Владеет примитивными навыками компьютерного моделирования процессов и систем	Владеет навыками компьютерного моделирования процессов и систем	Владеет навыками компьютерного моделирования процессов и систем различными методами.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Математическое моделирование физических процессов

Код, направление подготовки 12.03.01. Приборостроение

Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Голоскоков, Д. П. Курс математической физики с использованием пакета Maple : учебное пособие / Д. П. Голоскоков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-1854-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212132	ЭР*	30	100	+
2	Сирота, Д. Ю. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д. Ю. Сирота. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-00137-341-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/295757	ЭР*	30	100	+
3	Методы математической физики : учебное пособие / составители Г. Е. Чекмарев, С. О. Фоминых. — Чебоксары : ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2022. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/354122	ЭР*	30	100	+
4	Егоров, Д. Л. Уравнения математической физики : учебное пособие / Д. Л. Егоров. — Казань : КНИТУ, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-3055-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330740	ЭР*	30	100	+
5	Янов, С. И. Уравнения математической физики : учебно-методическое пособие / С. И. Янов. — Барнаул : АлтГПУ, 2019. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139183	ЭР*	30	100	+
6	Деревич, И. В. Практикум по уравнениям математической физики : учебное пособие / И. В. Деревич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2601-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212843	ЭР*	30	100	+

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
7	Емельянов, В. М. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач : учебное пособие для вузов / В. М. Емельянов, Е. А. Рыбакина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-7173-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156410	ЭР*	30	100	+
8	Линдин, Г. Л. Уравнения математической физики: практикум : учебное пособие / Г. Л. Линдин. — Новокузнецк : КГПИ КемГУ, 2014. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169613	ЭР*	30	100	+
9	Дубков, М. В. Моделирование физических процессов в электромагнитных полях : учебное пособие / М. В. Дубков, И. Г. Веснов. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168312	ЭР*	30	100	+
10	Глущенко, Е. П. Колебания и волны (компьютерное моделирование физических процессов) : учебное пособие / Е. П. Глущенко. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182365	ЭР*	30	100	+
11	Васин, А. С. Применение численных методов к моделированию физических процессов: Практикум : учебное пособие / А. С. Васин. — 2-е изд., испр. и доп. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191598	ЭР*	30	100	+
12	Жданов, Э. Р. Компьютерное моделирование физических явлений и процессов методом Монте-Карло : учебное пособие / Э. Р. Жданов, Р. Ф. Маликов, Р. К. Хисматуллин. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2005. — 124 с. — ISBN 5-87978-266-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43182	ЭР*	30	100	+
13	Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: учебное пособие / С. В. Поршнев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1063-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210530	ЭР*	30	100	+

Лист согласования 00ДО-0000667529

Внутренний документ "Математическое моделирование физических процессов_2023_12.03.01_ПМКБ"

Ответственный: Муратов Камиль Рахимчанович

Дата начала: 22.01.2024 12:09 Дата окончания: 23.01.2024 15:51

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Третьяков Пётр Юрьевич		Согласовано		
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		