

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Математическое моделирование физических процессов»

Разработчик	Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем
Направление (специальность) подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Наименование ООП	09.03.01_01 Разработка компьютерных систем
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
_____ Р.В. Цветков
«26» марта 2024 г.

Соответствует СУОС
Утверждена протоколом заседания
высшей школы "ВШКТиИС"
от «26» марта 2024 г. № 1

РПД разработал:
Доцент, к.т.н., доц. В.А. Сушников

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

традиционные технологии - лекции в сочетании с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ИД-2 ОПК-5	Устанавливает системное программное обеспечение
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ИД-7 ОПК-8	Осуществляет разработку драйверов устройств и системных утилит
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ИД-2 ОПК-9	Выполняет написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными, используя выбранную систему контроля версий и инструментальные программные средства

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает технологии установки (инсталляции) операционных систем на физические и виртуальные машины
- языки и инструментальные средства программирования сценариев администрирования операционных систем
- компонент-драйвер: состав, структура, принципы функционирования и взаимодействия с другими компонентами, стандарты и унифицированные модели драйверов; назначение, функции, свойства системных утилит, языки и стили программирования для их разработки в различных ОС

умения:

- Умеет выполнять установку (инсталляцию) клиентских и серверных версий операционных систем общего назначения
- выполнять программирование, отладку и сопровождение сценариев администрирования операционных систем
- использовать различные инструментальные среды проектирования (DDK, SDK, IDE) разных производителей для разработки драйверов и других компонент ОС; использовать языки программирования, API и среды разработки ПО для проектирования системных утилит

навыки:

- Владеет навыками установки (инсталляции) операционных систем семейства Microsoft Windows 2k и семейства Linux
- программирование сценариев администрирования операционных систем на языках их командных оболочек
- установка, разработка и сопровождение драйверов устройств, включая многослойные и драйверы составных устройств для разных ОС; разработка и сопровождение системных утилит, а также встраивание собственных утилит в существующие системные пакеты

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Математическое моделирование физических процессов» относится к модулю «Модуль цифровых компетенций».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Физика

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Лабораторные занятия	30
Самостоятельная работа	78
Промежуточная аттестация (экзамен)	0
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	6
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	144, ач
	4, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Контрольные, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Зачеты с оценкой, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Лаб, ач	СР, ач
1.	Физический эксперимент - как основной способ получения объективной информации			
1.1.	Роль измерений в развитии науки и техники	4	4	6

1.2.	Модуляция - как способ преобразования и передачи	6	4	9
1.3.	Сенсорные устройства и датчики физических величин	4	6	10
2.	Физические величины - как объекты измерений			
2.1.	Физические величины, отображающие свойства физических сред	6	6	12
2.2.	Физические величины, отображающие свойства физических полей	4	6	10
2.3.	Описание взаимодействия физических полей и сред. Изменчивость физических величин в пространстве и времени	6	4	10
Итого по видам учебной работы:		30	30	78
Зачеты с оценкой, ач				0
Часы на контроль, ач				0
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		6		
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		144 / 4		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Физический эксперимент - как основной способ получения объективной информации	
1.1. Роль измерений в развитии науки и техники	Характерные особенности современных систем научного эксперимента. Чувствительность, пределы и погрешности измерений современных средств измерений. Кадастр физических величин, Проблемы преобразования физических величин в электрические и оптические сигналы
1.2. Модуляция - как способ преобразования и передачи	Понятие измерительного преобразования и измерительного преобразователя. Статические и динамические погрешности измерительных преобразователей. Связь между погрешностью и количеством получаемой при измерении информации. Связь между количеством передаваемой информации и мощностью сигнала при различных видах модуляции
1.3. Сенсорные устройства и датчики физических величин	Роль сенсорных устройств и датчиков физических величин как периферийной системы получения и первичной обработки информации. Примеры преобразования сигналов измерительной информации в высокоразвитых биологических и технических информационных системах. Структурные схемы датчиков физических величин: прямого, уравнивающего и развертывающего преобразования
2. Физические величины - как объекты измерений	
2.1. Физические величины, отображающие свойства физических сред	Основные агрегатные состояния вещества: твердое, жидкое, газообразное, плазма. Физические величины, характеризующие механические, электрические, магнитные, тепловые, оптические и другие свойства веществ. Естественная и искусственная анизотропия веществ. Кристаллы. Проблемы, возникающие при измерении физических свойств веществ и их зависимостей от внешних факторов: температуры, давления, влажности и т. д.
2.2. Физические величины, отображающие свойства физических полей	Основные виды физических полей: гравитационное, электростатическое, магнитное, тепловое и др. Математические аналогии при описании статических полей различной физической природы. Скалярные и векторные физические величины, характеризующие свойства физических полей: напряженность, индукция, поток, потенциал, работа сил поля и т.д. Проблемы, возникающие при измерении и регистрации топологии неоднородных физических полей.

<p>2.3. Описание взаимодействия физических полей и сред. Изменчивость физических величин в пространстве и времени</p>	<p>Физические величины – тензоры второго, третьего и четвертого рангов. Примеры матричного описания тензорных физических эффектов: теплового расширения, электропроводности, пьезоэлектрического эффекта, прямого и обратного пьезоэлектрических эффектов, линейного электрооптического эффекта, пьезорезистивного эффекта, закона Гука. Понятие о законах преобразования векторных и тензорных физических величин и их инвариантах.</p> <p>Физические процессы и поля физических величин. Интегральные характеристики процессов и полей физических величин.</p> <p>Проблемы, возникающие при регистрации процессов и полей физических величин и оценке их интегральных характеристик.</p> <p>Колебания и волны различной физической природы. Упругие волны в твердых телах, жидкостях и газах, тепловые волны, электромагнитные волны. Проблемы, возникающие при регистрации волновых процессов.</p>
--	---

5. Образовательные технологии

традиционные технологии - лекции в сочетании с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов

6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Знакомство с системой MathCAD;	4
2.	Обработка экспериментальных данных с помощью матричной процедуры метода наименьших квадратов и экспоненциальной регрессии	6
3.	Амплитудная и фазовая (частотная) модуляция	4
4.	Преобразование компонент тензора второго ранга (на примере тензора деформаций);	6
5.	Преобразование компонент тензора третьего ранга (на примере тензора пьезомодуля d11 кварца);	4
6.	Функция распределения радиальных и тангенциальных деформации круглой мембраны при воздействии давления;	6
Итого часов		30

7. Практические занятия

Не предусмотрено

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	12
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
самостоятельное изучение разделов дисциплины	13
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	22
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	57
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	0
Общая трудоемкость СР:	78

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://etk.spbstu.ru>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин. Измерительные преобразователи: Ленинград: Энергоатомиздат, 1983.	1983	ИБК СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Туричин А.М. и др. Электрические измерения неэлектрических величин: Ленинград: Энергия. Ленинградское отделение, 1975.	1975	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Сайт Temperatures.ru был открыт в сентябре 2007 года. Этот портал задумывался как образовательный ресурс и как информационный ресурс, объединяющий специалистов в области температурных измерений. Основные разделы сайта публикуют сведения о международной температурной шкале, новых направлениях в развитии шкалы и изменении определения единицы температуры, о появлении новых стандартов, рекомендации по выбору датчиков температуры, выбору поверочного оборудования, новейших методах измерения температуры, методиках расчета неопределенности измерений, особенностях работы с термометрами сопротивления, термопарами, пирометрами и т.д.: <http://temperatures.ru/>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Аудитория для проведения лекционных занятий должна быть оснащена проектором и системным блоком с мультимедийным программным обеспечением. Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий должны представлять дисплейный класс с рабочими местами, включенными в локальную сеть и с установленными лицензионными программными пакетами MathCAD 15 и системы AutoCAD, принтером формата А3.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория для проведения лекционных занятий должна быть оснащена проектором и системным блоком с мультимедийным программным обеспечением. Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий должны представлять дисплейный класс с рабочими местами, включенными в локальную сеть и с установленными лицензионными программными пакетами MathCAD 15 и системы AutoCAD, принтером формата А3.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Математическое моделирование физических процессов» формой аттестации является зачёт с оценкой. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Качество усвоения дисциплины контролируется учетом посещаемости и активности студентов на всех видах занятий, учетом результатов выполнения контрольных работ, докладов на коллоквиумах, своевременной сдачи и качества выполнения отчетов по лабораторным занятиям, качества выполнения пояснительной записки и графических материалов по теме курсового проекта, итогами защиты курсового проекта, а также путем индивидуального собеседования на экзамене.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале <https://etk.spbstu.ru>

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При проведении всех видов занятий по курсу используются мультимедийные средства: иллюстрации, анимации и видеоролики, поясняющие наиболее сложные темы курса; практические и часть лабораторных занятий проводится в дисплейном классе с использованием системы математического моделирования MathCAD 15 PRO. Аудитория для проведения лекционных занятий должна быть оснащена проектором и системным блоком с мультимедийным программным обеспечением. Аудитория для лабораторных занятий должна представлять дисплейный класс с рабочими местами, включенными в локальную сеть и с установленными лицензионными программными пакетами MathCAD.

Работа по освоению дисциплины должна осуществляться как в часы аудиторных занятий, так и самостоятельно. Аудиторные занятия проводятся по расписанию и включают лекции и обязательное выполнение лабораторных или практических работ. Для самостоятельной работы и при работе над дисциплиной рекомендуется использовать учебники, учебные пособия и справочники. Систематическая работа над учебным материалом, а также своевременная отработка лабораторных, практических работ и выполнение индивидуальных заданий позволит подготовиться к итоговому зачету или экзамену.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.