

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 24.10.2023 16:33:39
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Информационно-измерительная
техника и технологии»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ»

для подготовки бакалавров

по направлению

12.03.01 «Приборостроение»

по профилю

«Информационно-измерительная техника и технологии»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

зав. кафедрой, д.т.н., профессор Аббакумов К.Е.

зав. кафедрой, д.т.н., профессор Филатов Ю.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭУТ

13.05.2022, протокол № 8

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

ФИБС, 18.05.2022, протокол № 8

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФИБС
Обеспечивающая кафедра	ЭУТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	10
Курс	3
Семестр	6, 5
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	68
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Практические занятия (академ. часов)	68
Иная контактная работа (академ. часов)	2
Все контактные часы (академ. часов)	172
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	188
Всего (академ. часов)	360
Вид промежуточной аттестации	
Экзамен (курс)	3
Экзамен (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ»

Дисциплина предназначена для формирования у обучающихся базовых знаний, представлений и навыков, охватываемых разделами: основы взаимодействия физических полей с веществом; физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации (механические, акустические, электрические, магнитные, оптические и др.); области и возможности применения физических явлений и эффектов в технике измерений; закономерности проявления физических эффектов и особенности их технической реализации; элементарные понятия о преобразователях информации; подходы к организации измерений физических величин разной природы; постановка задач и методы осуществления преобразования информационных потоков; основы анализа и синтеза параметров физических явлений и эффектов для организации процессов и создания средств измерений, управления, диагностики и контроля, и является связующим звеном между традиционными базовыми естественнонаучными дисциплинами и общепрофессиональными дисциплинами, свойственными научно-образовательному приборостроительному направлению.

SUBJECT SUMMARY

«« PHYSICAL BASIS OF RECEPTION OF THE INFORMATION »»»

Discipline is intended to form the students background knowledge, concepts and skills, covering topics: basic interaction of physical fields with matter, physical phenomena and effects used for the measurement and control information (mechanical, acoustic, electric, magnetic, optical, etc.); area and the possibility of physical phenomena and effects in measurement technique, patterns of manifestation of physical effects and especially the technical implementation, the basic concepts of

data converters; approaches to the measurement of physical quantities of different nature, setting goals and methods of converting information flow framework for the analysis and synthesis parameters of the physical phenomena and effects for the process and the creation of measurement, control, diagnostics and control, and is the link between the traditional basic natural sciences and general professional disciplines inherent scientific and educational instrument-making direction.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является

-получение знаний по основным тенденциям развития техники и технологий в области приборостроения, физическим явлениям и эффектам, используемым для получения качественной и количественной измерительной и управляющей информации: механическим, электрическим, магнитным, оптическим, химическим и др.;

-приобретение умений количественной оценки основных характеристик информационного обмена;

-приобретение навыков оценки возможностей и применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике.

2. Задачи дисциплины:

Получение знаний для реализации операций проектирования и производства контрольно-измерительных приборов и систем;

Формирование умений определения параметров информационного обмена;

Формирование навыков оценки параметров информационного обмена и формирования представлений об основных направлениях применения и развития данной области науки и техники.

3. Знание основных тенденций развития техники и технологий в области приборостроения; физические явления и эффекты, используемым для получения качественной и количественной измерительной и управляющей информации: механическим, электрическим, магнитным, оптическим, химическим и др.; возможностям применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике;

4. Умение использования закономерностей проявления физических эффектов

при решении инженерных задач;

5. Навыки оценки параметров информационного обмена и формирования представлений об основных направлениях применения и развития данной области науки и техники.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Алгебра и геометрия»
2. «Информатика»
3. «Математический анализ»
4. «Физика»
5. «Прикладная механика»
6. «Теоретические основы электротехники»
7. «Теория вероятностей и математическая статистика»
8. «Метрология и измерительная техника»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Измерительные преобразователи»
2. «Основы проектирования приборов и систем»
3. «Нелинейная акустика»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
<i>ОПК-1.1</i>	<i>Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании</i>
<i>ОПК-1.2</i>	<i>Применяет знания естественных наук в инженерной практике</i>
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении
<i>ОПК-3.1</i>	<i>Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений</i>
<i>ОПК-3.2</i>	<i>Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение (5 семестр)	1				1
2	Тема 1.1. Общие вопросы получения и преобразования информации.	4	6	2		14
3	Тема 1.2. Информационные поля и коммуникации.	6	6	2		16
4	Тема 1.3. Информационные меры измерительных и контрольных операций.	4	4	4		12
5	Тема 1.4. Основы взаимодействия физических полей и проникающих веществ с объектом исследования (механика, оптика, электромагнетизм).	4	4	2		16
6	Тема 1.5. Акустические поля и процессы.	6	4	2		16
7	Тема 1.6. Физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной аудио-и видеоинформации, и организация множеств оцениваемых параметров.	4	6	3		14
8	Тема 1.7. Акустические поля как носитель информации.	4	4	2		12
9	Заключение	1				2
10	Введение (6 семестр)	6	6	4		17
11	Тема 2.1. Физические основы волоконно-оптических систем передачи информации.	8	8	4		16
12	Тема 2.2. Интерференционные преобразователи линейных и угловых перемещений	6	8	4		17
13	Тема 2.3. Измерительные преобразователи на основе эффектов оптики движущихся тел	6	6	2		16
14	Тема 2.4. Измерительные преобразователи неоптических типов	6	6	3		17
15	Заключение.	2			2	2
	Итого, ач	68	68	34	2	188
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	70
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	360/10				

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение (5 семестр)	Структура и содержание отдельных частей курса. Его связь с другими дисциплинами и место в подготовке студентов заданных направлений и профилей. Роль и достижения оптических отечественных научно-технических школ в области создания и применения физических предпосылок информатизации в мировом сообществе.
2	Тема 1.1. Общие вопросы получения и преобразования информации.	Многообразие физических величин, их оценки и измерения. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Понятие средств измерений и методик. Результат измерений как источник информации. Определения погрешностей измерений и условий измерения. Функциональные и корреляционные зависимости. Детерминированные и случайные величины, их параметры и свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределений случайных величин.
3	Тема 1.2. Информационные поля и коммуникации.	Фазы обращения информации. Виды информационного обмена. Структура информации. Понятия информационной меры. (структурная, статистическая, семантическая и др.) и полезности. Информационный обмен, носители и сигналы. Виды каналов передачи, (механические, акустические, оптические, электрические, радиоканалы и др.). Канальная стратификация. Дискретные и непрерывные потоки данных. Информационный портрет источника. Основные характеристики оператора по восприятию, обработке и хранению информации.
4	Тема 1.3. Информационные меры измерительных и контрольных операций.	Организация операций измерений и контроля. Виды и классификация измерительных отсчетных устройств (шкал). Понятия сплошного и выборочного контроля. Распределения дефектных изделий. Измерения в условиях недостаточности исходной информации. Непараметрические статистики, ранговые меры. Процедуры экспертного оценивания.
5	Тема 1.4. Основы взаимодействия физических полей и проникающих веществ с объектом исследования (механика, оптика, электромагнетизм).	Проблемы передачи измерительной информации оператору. Информационная и концептуальная модели источника информации. Виды информационных каналов: механические, акустические, оптические, электрические, радиотехнические и их основные параметры.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
6	Тема 1.5. Акустические поля и процессы.	Основные параметры акустических полей, линейные характеристики. Уравнение движения среды при прохождении звуковой волны, его модификации и решения. Волны с плоскими и неплоскими фронтами. Волны в газовых, жидких и твердых средах. Взаимодействие плоских гармонических волн с границами сред. Виды граничных условий. Прямые и обратные задачи в акустике.
7	Тема 1.6. Физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной аудио-и видеоинформации, и организация множеств оцениваемых параметров.	Психофизиологическая модель организации и функционирования аудио-сенсорных систем человека. Биомеханическая модель слухового аппарата человека. Сенсорные характеристики органов слуха и их основные параметры. Физические основы и параметры зрительных сенсоров человека. Геометрические характеристики зрительного восприятия, яркость, контрастность, цветоощущения, реактивность.
8	Тема 1.7. Акустические поля как носитель информации.	Отражение и прохождение звуковых волн в слоистых средах. Отражение звука шероховатой поверхностью. Эффект Доплера для звуковых волн. Рассеяние и дифракция звука на объектах. Интегральные формулы Кирхгофа-Гюйгенса.
9	Заключение	Перспективы развития акустических методов получения информации
10	Введение (6 семестр)	Структура и содержание отдельных частей курса. Его связь с другими дисциплинами и место в подготовке студентов заданных направлений и профилей. Роль и достижения оптических отечественных научно-технических школ в области создания и применения физических предпосылок информатизации в мировом сообществе.
11	Тема 2.1. Физические основы волоконно-оптических систем передачи информации.	Общие сведения об электромагнитных волнах. Отражение и преломление электромагнитных волн. Явление полного внутреннего отражения. Распространение света в волокне. Распространение света в анизотропной среде. Волоконно-оптические системы передачи информации.
12	Тема 2.2. Интерференционные преобразователи линейных и угловых перемещений	Интерференция плоских монохроматических волн. Интерференционные измерительные преобразователи линейных перемещений. Интерференционные измерительные преобразователи угловых перемещений. Интерферометры с переносом спектра сигнала в высокочастотную область. Многолучевые интерферометры.
13	Тема 2.3. Измерительные преобразователи на основе эффектов оптики движущихся тел	Постулаты специальной теории относительности. Эффекты Физо, Доплера, Саньяка. Кольцевой лазер.
14	Тема 2.4. Измерительные преобразователи неоптических типов	Основы теории измерительных преобразователей. Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Средства неэлектрических измерений электрических величин.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
15	Заключение.	Перспективы развития лазерных методов получения измерительной информации.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Ультразвуковые измерения расстояний в воздухе (5 семестр)	4
2. Изучение параметров поверхностных волн в металлах	4
3. Ультразвуковой метод измерения геометрических размеров изделий	4
4. Ультразвуковой метод измерения скоростей упруги волн в твердых средах	3
5. Исследование собственных изгибных колебаний струн	2
6. Фазовый метод измерения скоростей в упругих средах (6 семестр)	3
7. Исследование лазерной интерференционной системы измерений угловых перемещений	4
8. Исследование временной когерентности источника излучения	4
9. Исследование дифракционного метода измерения размеров	2
10. Исследование гониометра для измерения коэффициента преломления	2
11. Продольный магнитооптический эффект Фарадея	2
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Комбинаторные меры количества информации (5 семестр)	4
2. Аддитивная мера количества информации. Мера Хартли	6
3. Методы упорядочения ограниченных выборок	4
4. Ранговая корреляция. Коэффициент Спирмэна. Коэффициент Беспорядка	4
5. Количественные меры порядковых статистик	6
6. Линейные характеристики звуковых полей.	4
7. Отражение плоских волн на плоской границе раздела	6
8. Отражение плоских волн от плоского слоя. (6 семестр)	4
9. Рассеяние звука на телах сложной формы	6
10. Отражение и преломление электромагнитных волн.	6
11. Распространение света в анизотропной среде.	6
12. Волоконно-оптические системы передачи информации.	4
13. Интерференционные измерительные преобразователи линейных перемещений.	4
14. Эффект Фарадея	4

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
Итого	68

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения ре-

комендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Самостоятельное изучение студентами теоретических основ дисциплины обеспечено необходимыми учебно-методическими материалами (учебники, учебные пособия, конспект лекций и т.п.), выполненными в печатном или электронном виде.

Изучение студентами дисциплины сопровождается проведением регулярных консультаций преподавателей, обеспечивающих практические занятия по дисциплине, за счет бюджета времени, отводимого на консультации (внеаудиторные занятия, относящиеся к разделу «Самостоятельные часы для изучения дисциплины»).

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	29
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	12
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	12
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	39
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	8
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	12
Работа над междисциплинарным проектом	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	70
ИТОГО СРС	188

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Аббакумов, Константин Евгеньевич. Физические основы получения информации [Текст] : [учеб.] в обл. приборостроения и оптотехники для вузов по направлению подгот. бакалавриата и магистратуры 200100-Приборостроение и приборостроит. специальностям / К. Е. Аббакумов, Е. М. Антонюк, Ю. В. Филатов, 2013. -319 с.	46
2	Аббакумов, Константин Евгеньевич. Элементарные основы информационного обмена в волновых полях [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 200100 -Приборостроение и приборостроительным специальностям / К.Е. Аббакумов, Е.М. Антонюк, Ю.В. Филатов, 2006. - 124 с.	124
Дополнительная литература		
1	Физические основы получения информации [Текст] : метод. указания к лаб. работам / Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 2014. -61, [2] с.	12
2	Зубов, Владимир Иванович. Колебания и волны [Текст] : Учеб. пособие для мех.-мат. спец. ун-тов / В.И.Зубов, 1989. -415 с.	12
3	Темников, Федор Евгеньевич. Теоретические основы информационной техники [Текст] : учеб. пособие для втузов / Ф.Е. Темников, В.А. Афонин, В.И. Дмитриев, 1979. -512 с.	10

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Электронная версия журнала "Известия СПбГЭТУ "ЛЭТИ" http://www.izv.eltech.ru
2	Электронная версия журнала "Дефектоскопия" http://elibrary.ru/title_abjut.asp?id=8652

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=12965>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Физические основы получения информации» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен.

Экзамен

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

К экзамену в 5 и 6 семестрах допускаются студенты, посетившие не менее 80% лекционных и практических занятий, выполнившие не менее пяти лабораторных работ в каждом семестре, подготовившие отчеты по ним, и защитившие их на двух коллоквиумах, а также написавшие две контрольные работы.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к экзамену

№ п/п	Описание
1	Эффект Доплера. Подвижные излучатель и приемник. (5 семестр)
2	Передача информации. Акустические каналы.
3	Информация. Информационный обмен. Основные термины и определения.
4	Фазы обращения информации.
5	Виды информации.
6	Структурные преобразования информации.
7	Измерение информации. Геометрическая мера.
8	Измерение информации. Комбинаторная мера.
9	Аддитивная мера информации. Мера Хартли.
10	Системы счисления. Ряды Фибоначчи.
11	Статистическая мера информации.
12	Оценка качества измерений и контроля.
13	Семантическая мера информации.
14	Категории порядка. Основные определения. Способы упорядочения выборок.
15	Законы распределений и их параметры для порядковых статистик.
16	Ранговая корреляция. Меры «беспорядка».
17	«Безэталонные» измерения и классификация.
18	Организация экспертных оценок.
19	Методы непосредственного оценивания и метод попарного сопоставления.
20	Уравнения Максвелла. Волновое уравнение. (6 семестр)
21	Плоская монохроматическая волна. Основные свойства.
22	Поляризация электромагнитных волн.
23	Фазовая и групповая скорости распространения электромагнитных волн.
24	Дисперсия света. Классическая теория дисперсии.
25	Излучение электромагнитных волн.
26	Отражение и преломление электромагнитных волн. Формулы Френеля.
27	Отражение и преломление электромагнитных волн. Угол Брюстера.
28	Полное внутреннее отражение.

29	Двойное лучепреломление.
30	Искусственное двойное лучепреломление. Эффекты Керра и Погкельса.
31	Волоконно-оптические системы передачи информации.
32	Интерференция двух плоских монохроматических волн. Ширина интерференционной полосы.
33	Интерференция квазимонохроматического света.
34	Временная когерентность и ее связь с формой линии излучения.

Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический
 университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Физические основы получения информации** ФИБС

1. Передача информации. Телерадиоканалы.
2. Интегральные формулы Гюйгенса
3. Задача.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

К.Е. Аббакумов

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

5-й семестр. Вопросы к контрольным работам:

1. Определить значение скорости звука внутри цилиндра двигателя внутреннего сгорания сразу после вспышки, когда давление атм. и температуре °С, если для газовой смеси , а плотность смеси при °С и атмосферном давлении равна г/см³. Примечание: для адиабатического процесса справедливо соотношение.

2. Упругое смещение частиц в плоской, бегущей в воздухе звуковой волне имеет вид: $[m]$. Найти: 1) частоту колебаний звука, 2) скорость распространения волны, 3) длину звуковой волны.

3. Интенсивность звуковой волны $Вт/м^2$. Вычислить на частоте $кГц$ для плоской волны в воздухе: 1) звуковое давление, 2) амплитуду колебательного смещения.

4. Интенсивность звуковой волны $Вт/м^2$. Вычислить на частоте $кГц$ для плоской волны в воде: 1) звуковое давление, 2) амплитуду колебательного смещения.

5. Малый по размеру точечный источник мощностью 5 Ватт излучает в воздухе при атмосферном давлении и температуре $0^\circ C$ сферическую волну на частоте $Гц$. Определить амплитуду колебательного смещения на расстоянии 10 м от источника.

6. Малый по размеру точечный источник мощностью 5 Ватт излучает в воде при атмосферном давлении и температуре $0^\circ C$ сферическую волну на частоте $Гц$. Определить амплитуду колебательного смещения на расстоянии 10 м от источника.

7. Плоская волна с амплитудой звукового давления $дин/см^2$ на частоте 1000 $Гц$. Найти значения амплитуды скорости и смещения частиц.

8. Сравнить колебательные скорости частиц в бегущей звуковой волне в воде и воздухе при одинаковом акустическом давлении.

9. Амплитуда колебательной скорости в плоской гармонической звуковой волне в воде равна $см/с$. Вычислить амплитуду смещения и звукового давления на частоте 100 $Гц$. Как изменится эта величина, если такую же колебательную скорость имеет волна в воздухе.

10. Амплитуда звукового давления в плоской гармонической волне равна $дин/см^2$. Вычислить амплитуды колебательной скорости смещения и интенсив-

ности на частоте 1 кГц.

6-й семестр. Вопросы к контрольным работам:

№ 1 1. Волна с круговой поляризацией падает на плоско параллельную пластину под углом Брюстера ($n=1.5$). Определите состояние поляризации прошедшей волны.

2. Сделать построение Гюйгенса при следующих условиях: Главное сечение лежит в плоскости рисунка, оптическая ось ориентирована под 45 град. к нормали границы раздела сред, пучок падает под углом - 45 град., кристалл отрицательный.

№2 1. Фазовая пластинка поворачивает плоскость поляризации на 90 град. Чему равна разность коэффициентов преломления для обыкновенного и необыкновенного лучей? ($l=0,5$ мкм).

2. Сделать построение Гюйгенса при следующих условиях: Главное сечение лежит в плоскости рисунка, оптическая ось ориентирована под 45 град. к границе раздела сред, пучок падает вдоль оптической оси, кристалл отрицательный.

№3 1. Волна с круговой поляризацией падает на призму. Определите поляризацию волны после прохождения призмы

2. Циркулярно поляризованная волна падает на фазовую пластинку $l/2$. Определите состояние поляризации прошедшей волны и ее ориентацию (кристалл отрицательный).

№4 1. Циркулярно поляризованная волна падает под углом Брюстера на плоско параллельную пластинку с $n=1.5$ Определите поляризацию волны после прохождения пластинки.

2. Циркулярно поляризованная волна падает (угол падения равен нулю) на призму в виде параллелепипеда с острым углом, равным 45 град. и $n = 1.5$. Определите поляризацию волны на выходе призмы.

№5 1. Волна с круговой поляризацией падает на призму. Определите поляризацию волны после прохождения призмы?

2. Волна линейной поляризации падает на пластинку $1/4$, а затем на пластинку $1/2$. Какая поляризация будет на выходе?

№6 1. Волна круговой поляризации падает на пластинку $1/4$. Покажите, какая поляризация будет у волны после прохождения пластинки и какова будет ее ориентация.

2. . Сделать построение Гюйгенса при следующих условиях: Главное сечение лежит в плоскости рисунка, оптическая ось ориентирована под 45 град. к границе раздела сред, пучок падает вдоль оптической оси, кристалл отрицательный.

№7 1. Волна круговой поляризации падает на пластинку $1/4$. Покажите, какая поляризация будет у волны после прохождения пластинки и какова будет ее ориентация (кристалл положительный).

2. Циркулярно поляризованная волна падает под углом Брюстера на плоско параллельную пластину. Определите поляризацию волны после прохождения пластины.

№8 1. Циркулярно поляризованная волна падает на призму в виде параллелепипеда с острым углом, равным 55 град. и $n = 1.5$. Определите поляризацию волны на выходе призмы.

2. Сделать построение Гюйгенса при следующих условиях: Главное сечение лежит в плоскости рисунка, оптическая ось ориентирована под 30 град. к границе раздела сред, угол падения пучка равен 30 град. (направление падения и оптическая ось ортогональны), кристалл положительный.

№9 1. Линейно поляризованная волна падает нормально на поверхность с коэффициентом отражения 1 . Что даст суперпозиция падающей и отраженной волн ?

2. Волна круговой поляризации падает на пластинку $1/4$. Какая поляризация будет у волны после прохождения пластинки ?

№10 1. Фазовая пластинка толщиной d поворачивает плоскость поляризации на 90 град. Чему равна разность коэффициентов преломления для обыкновенного и необыкновенного лучей? ($l=0,5$ мкм).

2. Циркулярно поляризованная волна падает под углом Брюстера на плоско параллельную пластину. Определите поляризацию волны после прохождения пластины.

№11 1. Циркулярно поляризованная волна падает под углом Брюстера на плоско параллельную пластину. Определите поляризацию волны после прохождения пластины.

2. Волна круговой поляризации падает на пластинку $1/2$. Покажите, какая поляризация будет у волны после прохождения пластинки .

№12 1. Циркулярно поляризованная волна падает на призму в виде параллелепипеда с острым углом, равным 55 град. и $n = 1.5$. Определите поляризацию волны на выходе призмы.

2. Волна с круговой поляризацией падает на пластинку $1/4$. Покажите, какая поляризация будет у волны после прохождения пластинки.

№13 1. Сделать построение Гюйгенса при следующих условиях: Главное сечение лежит в плоскости рисунка, оптическая ось ориентирована под 30 град. к границе раздела сред, угол падения пучка равен 30 град. (угол между направлением падения и оптической осью равен 30 град), кристалл положительный.

2. Волна с круговой поляризацией после прохождения через волновую пластинку толщиной d остается волной с круговой поляризацией, но направление вращения вектора напряженности электрического поля изменяется на противоположное. Чему равна разность коэффициентов преломления пла-

стинки? ($l=0,5$ мкм).

№14 1. Сделать построение Гюйгенса при следующих условиях: главное сечение лежит в плоскости рисунка, оптическая ось ориентирована под 30 град. к границе раздела сред, угол падения пучка равен 30 град. (угол между направлением падения и оптической осью равен 30 град), кристалл положительный.

2. Циркулярно поляризованная волна падает под углом Брюстера на плоско параллельную пластину. Определите поляризацию волны после прохождения пластины.

№15 1. Сделать построение Гюйгенса при следующих условиях: Главное сечение лежит в плоскости рисунка, оптическая ось ориентирована под 30 град. к границе раздела сред, угол падения пучка равен 30 град. (угол между направлением падения и оптической осью равен 30 град), кристалл положительный.

2. Волна с круговой поляризацией после прохождения через волновую пластинку толщиной d остается волной с круговой поляризацией, но направление вращения вектора напряженности электрического поля изменяется на противоположное. Чему равна разность коэффициентов преломления пластинки? ($l=0,5$ мкм).

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
6	Тема 1.3. Информационные меры измерительных и контрольных операций.	
7		Коллоквиум
8	Тема 1.3. Информационные меры измерительных и контрольных операций.	
9		
10		
11		Контрольная работа
12	Тема 1.7. Акустические поля как носитель информации.	
13		
14		
15		Коллоквиум
16	Тема 1.7. Акустические поля как носитель информации.	
17		Контрольная работа
23	Тема 2.1. Физические основы волоконно-оптических систем передачи информации.	
24		
25		Коллоквиум
26	Тема 2.2. Интерференционные преобразователи линейных и угловых перемещений	
27		
28		Контрольная работа
29	Тема 2.3. Измерительные преобразователи на основе эффектов оптики движущихся тел	
30		
31		
32		Коллоквиум
33	Тема 2.4. Измерительные преобразователи неоптических типов	
34		Контрольная работа

6.4 Методика текущего контроля

На лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

На лабораторных занятиях

- Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты

В процессе обучения по дисциплине «Физические основы получения информации» студент обязан выполнить **не менее 5 лабораторных работ в каж-**

дом семестре. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых **3** лабораторных работ предусматривается **в 5 семестре** проведение коллоквиума на 7, 12, (по числу коллоквиумов) неделях и **в 6 семестре** на 23 и 29 (по числу коллоквиумов) неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется индивидуально (в бригадах до 3 человек). Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально (в количестве одного отчета на бригаду) в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторной работы, продемонстрировать знание теории процессов, учитываемых в лабораторной работе; знание особенностей построения ла-

бораторной установки, и умение производить измерения на ней; навыки обработки экспериментальных данных и подготовки отчетной документации;

Примеры контрольных вопросов приведены в критериях оценивания.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, по результатам которой студент получает допуск на экзамен.

На практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на экзамен.

В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

При выполнении контрольных работ обучающийся должен выполнить 3 задания (задачи или развернутые ответы на вопросы). **Критерии оценивания:**

”отлично” - выполнены 3 задачи или получены три ответа;

”хорошо” - выполнены 2 задачи и получены два ответа;

”удовлетворительно” - выполнена одна задача или получен ответ

”неудовлетворительно” - нет решений задач и ответов.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор с ноутбуком, маркерная или меловая доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, лабораторные стенды в соответствие с тематикой работ по числу сформированных бригад; универсальная контрольно-измерительная аппаратура: генераторы, осциллографы, частотомеры, источники питания, измерители R-L-C-параметров; Рабочее место преподавателя, проектор с экраном и ноутбук; маркерная или меловая доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, проектор с ноутбуком, маркерная или меловая доска	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА