


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
 (БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета


 (подпись) Матвеев П.В.
 « 31 » 05 2022 ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология приборостроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнoнаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

12.03.01 Приборостроение

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Юлиш Валерия Израильевна, старший преподаватель



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Марков А.В., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2.01 — способность выбирать датчики и первичные преобразователи, исходя из физических принципов их работы, элементы автоматизированных информационно-измерительных систем и компьютерные программы для их моделирования и проектирования, принимать участие в разработке и внедрении новых методов и средств технического контроля качества продукции.

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2.01

знания:

основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения;

основы взаимодействия физических полей с веществом;

области применения и перспективы развития теории и практики физических основ получения информации.

Воспроизводить основные понятия:

в области физических измерений;

в области физических явлений и эффектов, используемых для получения измерительной и управляющей информации: механических, электрических, магнитных, оптических, химических;

области и возможности применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике;;

умения:

Уметь:

формулировать конкретные измерительные задачи;

выбирать способы и средства измерения для решения измерительной задачи, обосновывать выбор;

анализировать результаты проведения исследовательского эксперимента;

практически выполнять измерительный эксперимент ;

обрабатывать и представлять результаты измерительного эксперимента;;

навыки:

пользоваться современными средствами измерения и контроля;

использовать техническую и справочную документацию для проведения измерительного эксперимента;

оформлять типовые отчеты по результатам экспериментальных исследований;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ЭТАЛОНЫ И ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- 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
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
3	5	Раздел 1. Основные понятия курса "физические основы получения информации". Место курса в учебном процессе. Дидактическая единица 1. Смысл названия и содержание курса физических основ получения информации. Основы научного метода познания. Влияние эволюционных процессов в физической науке на метрологические характеристики измеряемых объектов. Связь физики с другими науками.	5	4	2	0	2	1	4
3	5	Раздел 2. Основные принципы механики, используемые в измерительных преобразователях. Дидактическая единица 2. Общие законы движения. Общие законы взаимодействия материальных тел. Основные положения специальной теории относительности. (С.Т.О.). Дидактическая единица 3. Основы и смысловые корни математических представлений гармонических колебаний. Волновое движение. Эффект Доплера, применение в технике измерений. Дидактическая единица 4. Энергетические характеристики физических объектов. Законы сохранения. Законы сохранения физических величин в рамках классической механики и СТО. Законы сохранения - фундаментальная основа физического эксперимента с числовым результатом.	19	13	8	3	2	6	20
3	5	Раздел 3. Измерение характеристик состояния вещества на основе молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Дидактическая единица 5. Базовые характеристики газов и жидкостей. Основы кинетической теории параметризации га-зов. Понятие температуры. Дидактическая единица 6. Фазовые переходы. Метастабильные переходы. Критические параметры. Методы измерения физических величин, основанные на фазовых переходах. Дидактическая единица 7. Термодинамические процессы. Виды температурных шкал. Использование законов термодинамики для построения шкалы температур. Дидактическая единица 8. Применение основных законов гидростатики и гидродинамики в физических измерениях.	22	15	6	5	4	7	16
3	5	Раздел 4. Основы теории электромагнитных взаимодействий в физике и технике измерений. Дидактическая единица 9. Электростатика, методы измерения физических величин, основанные на законах электростатики. Дидактическая единица 10 Электромагнитные взаимодействия. Принципы преобразования неэлектрических физических величин в электрические. Дидактическая единица 11. Электромагнитные колебания и волны. Волновая природа света. Элементы геометрической оптики в измерительной технике. Методы исследования, основанные на волновой природе света. Объективные и визуальные методы измерения светового излучения.	33	19	10	5	4	14	40
3	5	Раздел 5. Основные положения квантовой теории. Квантовая интерпретация результатов физических измерений. Дидактическая единица 12. Основные законы теплового излучения. Спектры излучения, поглощения. Двойственность природы света. Электронное строение вещества. Квантовое толкование фотоэффекта использование фотоэффекта в физических измерениях. Принцип неопределённости, его влияние на результаты измерений. Дидактическая единица 13. Современное строение атома, строение вещества. Спектральный анализ. Применение методов магнитного резонанса. Дидактическая единица 14. Квантовые эффекты Джозефсона, Холла, используемые в физических измерениях.	29	17	8	4	5	12	20
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия курса "физические основы получения информации". Место курса в учебном процессе.	Обсуждение содержания дисциплины. Повторение темы "Операции с физическими величинами и полями".	2
2	Раздел 2. Основные принципы механики, используемые в измерительных преобразователях.	основные законы механики, виды движений, колебания и волны (контрольная)	2
3	Раздел 3. Измерение характеристик состояния вещества на основе молекулярно-кинетической теории и термодинамики.	Контрольная работа по разделу	2
4		Обсуждение основных ошибок контрольной работы	2
5	Раздел 4. Основы теории электромагнитных взаимодействий в физике и технике измерений.	Контрольная работа по разделу 4	2
6		Обсуждение основных ошибок контрольных работ	2
7	Раздел 5. Основные положения квантовой	Противоречия между классической теориями	1

	теории. Квантовая интерпретация результатов физических измерений.	физики и экспериментальными результатами как толчок к развитию квантовой физики	
8		Контрольная работа по разделу 5	2
9		Обсуждение основных ошибок контрольных работ	2
Всего за 5 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основные принципы механики, используемые в измерительных преобразователях.	Пьезоэлектрические измерения	3
2	Раздел 3. Измерение характеристик состояния вещества на основе молекулярно-кинетической теории и термодинамики.	Измерения теплофизических свойств вещества	5
3	Раздел 4. Основы теории электромагнитных взаимодействий в физике и технике измерений.	измерение параметров электромагнитных полей	5
4	Раздел 5. Основные положения квантовой теории. Квантовая интерпретация результатов физических измерений.	Физические измерения с использованием квантовых эффектов	4
Всего за 5 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия курса "физические основы получения информации". Место курса в учебном процессе.	повторение основных понятий - физический объект, физическое поле методы научного познания	1
2	Раздел 2. Основные принципы механики, используемые в измерительных преобразователях.	Основные законы классической физики. Области применимости классической физики и СТО. Формы представления видов движения.	2
3		применение законов сохранения в физических экспериментах	1
4		основные характеристики колебательного и волнового процессов	1
5		Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе.	1
6		работа над ошибками контрольной работы	1
7	Раздел 3. Измерение характеристик состояния вещества на основе молекулярно-кинетической теории и термодинамики.	Фазовые переходы. Критические и метастабильные состояния вещества. Основные законы гидростатики и гидродинамики	2
8		Законы термодинамики. температурные шкалы.	1
9		применение основных газовых законов для физических измерений	1
10		Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к проведению и защите лабораторной работы.	2
11		Работа над ошибками контрольной работы. Подготовка к экзамену	1
12	Раздел 4. Основы теории электромагнитных взаимодействий в физике и технике измерений.	основные положения электростатики.	2
13		электрические и магнитные цепи. Измерение параметров электрических и магнитных полей	2
14		Электромагнитная индукция. Закон Фарадея	2
15		уравнения Максвелла. Характеристики электромагнитной волны	2
16		Оптические измерения	2
17		Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к проведению и	2

		защите лабораторной работы.	
18		Работа над ошибками контрольной работы. Подготовка к экзамену	2
19	Раздел 5. Основные положения квантовой теории. Квантовая интерпретация результатов физических измерений.	Разрешение противоречий классической физики и экспериментальных результатов квантовыми гипотезами	2
20		Современная модель строения атома	2
21		Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к проведению и защите лабораторной работы.	2
22		применение квантовых эффектов в развитии эталонной базы физических величин	2
23		Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе. подготовка к экзамену	2
24		Работа над ошибками контрольной работы. Подготовка к экзамену	2
Всего за 5 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	КВ, КПос	КВ, КПос, ЛР	КПос, КВ	КВ, Контр.Р., Отч. по ЛР, Тест, КПос	КПос, КВ	ДР	КПос, КВ, ЛР	Контр.Р., Тест, КПос, КВ	КПос, КВ	ДР	КПос, КВ, ЛР	КПос, КВ, Контр.Р., Тест	КПос, КВ	КПос, КВ, ЛР	КВ, КПос, Контр.Р., Тест	ДР	Вопр. Экз, Тест

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КВ – контрольные вопросы;
- КПос – контроль посещаемости;
- ЛР – лабораторная работа;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Тест – тест;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольные вопросы;
- контроль посещаемости;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- отчет по ЛР;
- тест;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. И. Юлиш. . Методы измерения теплофизических параметров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 50 экз.
2. В. И. Юлиш, В. Ш. Сулаберидзе. . Электромагнитные и оптические методы получения информации. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 42 экз.
3. В. И. Юлиш, В. Ш. Сулаберидзе ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Физические основы измерений. Ч. 1 Физические основы получения информации. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. Дж. Фрайден. . Современные датчики. М.: Техносфера, 2005, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Р. Ф. Фейнман. . Дюжина лекций: шесть попроще и шесть посложнее. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=649 — Скалярные и векторные поля — Т и Н. Дифференциальное исчисление векторных полей. Фейнмановские лекции по физике;
2. https://mipt.ru/dasr/upload/646/f_3kf80a-arphh81ii9w.pdf; <https://e.lanbook.com/>; <https://urait.ru/>;
3. http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=35 — Фейнмановские лекции по физике. Читать онлайн. 10 томов;
4. <http://mydocx.ru/1-31125.html> — Квантовый эффект Холла.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Google Chrome;
2. Microsoft Windows;
3. NI LabView - академическая версия;
4. Windows 7 Professional.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. NI LabView - академическая версия;
3. Windows 7 Professional.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Комплект измерительных приборов;
2. Лаборатория сенсорных технологий;
3. Google Chrome;
4. Microsoft Windows.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-2.01 способность выбирать датчики и первичные преобразователи, исходя из физических принципов их работы, элементы автоматизированных информационно-измерительных систем и компьютерные программы для их моделирования и проектирования, принимать участие в разработке и внедрении новых методов и средств технического контроля качества продукции..

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями в области физических измерений; физическими явлениями и закономерностями, лежащими в основе измерения физических величин, понятием о физической величине и диапазонах измеряемых величин, принципами измерений физических величин в приборостроении, принципами создания эталонов физических величин и физическими ограничениями, определяющими точность измерения, новейшими методами физических исследований и перспективой их развития.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контрольные вопросы;
- контроль посещаемости;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- отчет по ЛР;
- тест;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия курса "физические основы получения информации". Место курса в учебном процессе.		
повторение основных понятий - физический объект, физическое поле методы научного познания	Р. Ф. Фейнман. . Дюжина лекций: шесть попроще и шесть посложнее: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 (2,3)	1
Итого по разделу 1		1
Раздел 2. Основные принципы механики, используемые в измерительных преобразователях.		
Основные законы классической физики. Области применимости классической физики и СТО. Формы представления видов движения.	Р. Ф. Фейнман. . Дюжина лекций: шесть попроще и шесть посложнее: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 (4) В. И. Юлиш, В. Ш. Сулаберидзе ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Физические основы измерений. Ч. 1 Физические основы получения информации: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1)	2
применение законов сохранения в физических экспериментах		1
основные характеристики колебательного и волнового процессов		1
Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе.		1
работа над ошибками контрольной работы		1
Итого по разделу 2		6
Раздел 3. Измерение характеристик состояния вещества на основе молекулярно-кинетической теории и термодинамики.		
Фазовые переходы. Критические и метастабильные состояния вещества. Основные законы гидростатики и гидродинамики	В. И. Юлиш. . Методы измерения теплофизических параметров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2) Дж. Фрайден. . Современные датчики: М.: Техносфера, 2005 (3) В. И. Юлиш, В. Ш. Сулаберидзе ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Физические основы измерений. Ч. 1 Физические основы получения информации: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2)	2
Законы термодинамики. температурные шкалы.		1
применение основных газовых законов для физических измерений		1
Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к проведению и защите лабораторной работы.		2
Работа над ошибками контрольной работы. Подготовка к экзамену		1
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Основы теории электромагнитных взаимодействий в физике и технике измерений.		
основные положения электростатики.	В. И. Юлиш, В. Ш. Сулаберидзе. . Электромагнитные и оптические методы получения информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2)	2
электрические и магнитные цепи.	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2)	2

Измерение параметров электрических и магнитных полей	В. И. Юлиш, В. Ш. Сулаберидзе ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Физические основы измерений. Ч. 1 Физические основы получения информации: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3;5)	
Электромагнитная индукция. Закон Фарадея		2
уравнения Максвелла.		
Характеристики электромагнитной волны		2
Оптические измерения		2
Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к проведению и защите лабораторной работы.		2
Работа над ошибками контрольной работы. Подготовка к экзамену		2
Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Основные положения квантовой теории. Квантовая интерпретация результатов физических измерений.		
Разрешение противоречий классической физики и экспериментальных результатов квантовыми гипотезами	В. И. Юлиш, В. Ш. Сулаберидзе ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Физические основы измерений. Ч. 1 Физические основы получения информации: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (4)	2
Современная модель строения атома		2
Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к проведению и защите лабораторной работы.		2
применение квантовых эффектов в развитии эталонной базы физических величин		2
Обобщение материала по теме. Подготовка к контрольной работе. подготовка к экзамену		2
Работа над ошибками контрольной работы. Подготовка к экзамену		2
Итого по разделу 5		12

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- контрольные вопросы;
- контроль посещаемости;
- контрольная работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- тест;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к экзамену

1. Понятие физической величины, ее характеристики. Классификация физических величин.
2. Сравнительный анализ кинематических параметров вращательно и поступательного движений. Понятие степеней свободы.
3. Динамика поступательного и вращательного движения
4. Понятие потенциальной энергии.
5. Законы Кеплера, закон сохранения момента количества движения
6. Гармоническое движение. Математическое описание. Виды колебаний. Резонанс.
7. Волновое движение. Определение. Основные проявления волновых процессов. Эффект Доплера.
8. Графическое представление волнового движения. Основные проявления волновых процессов. Классификация волн.
9. Характеристики бегущей и стоячей волны. Резонанс в физических явлениях.
10. Формулы преобразования (переход от одной инерциальной системы к другой). Принцип Галилея-Ньютона. Основные положения и следствия СТО.
11. Основные законы кинетической теории газов. Понятие температуры.
12. Понятие идеального и реального газа. Уравнение реального газа.
13. Фазовые переходы. Понятие насыщенного ненасыщенного пара. Диаграмма состояний. Способы теплопередачи. Основные теплофизические параметры вещества.
14. Критические состояния вещества. Метастабильные состояния. Применение перегретой жидкости и переохлажденного пара в физических измерениях
15. Основные положения термодинамики. Термодинамические циклы. Термодинамическая шкала температур.
16. Основные законы гидравлики. Применение в физических измерениях
17. Силовые и энергетические характеристики электростатического поля. Графическое изображение электрического поля. Емкость проводника.
18. Физические поля. Скалярные и векторные характеристики физического поля.
19. Применение теоремы Гаусса к расчёту электрических полей.
20. Поведение металлов и диэлектриков в электрическом поле. Классы диэлектриков. Пьезоэффект. Пиролитический эффект.
21. Магнитное поле как релятивистский эффект. Эффект Холла.
22. Индукция магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора В. Примеры.
23. Магнитные характеристики вещества. Классификация магнитных материалов. Магнитные цепи.
24. Закон Фарадея. Уравнения Максвелла, скорость распространения электромагнитной волны.
25. Принцип Галилея-Ньютона и его противоречия с законами электромагнетизма.
26. Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции к расчётам магнитных полей.
27. Основные законы геометрической оптики. Устройство оптического микроскопа, применение и основные характеристики
28. Глаз, как оптический прибор, его особенности. Фотометрическая система единиц
29. Электрические и магнитные поля. Виды. Графическое изображение.

30. Стоячие и бегущие волны Проявление волновых процессов: дифракция, интерференция, поляризация.
31. Индукция магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{B} . Примеры.
32. Принцип Галилея-Ньютона и его противоречия с законами электромагнетизма.
33. Законы излучения абсолютно черного тела. Гипотеза Планка излучения АЧТ.
34. Фотоэффект. Противоречия классической теории и экспериментальных результатов.
35. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение де Бройля
36. Принцип неопределенности Гейзенберга: суть, приложение к объяснению физических и технических явлений.
37. Эволюция теории атома. Образование молекул, кристаллов.
38. Законы движения классических и квантовых частиц
39. Зонная структура твердого тела. Проводимость диэлектриков, проводников и полупроводников.
40. Люминесценция, виды, применение
41. Эффект Холла, квантовый эффект Холла. Применение эффектов Холла в физических измерениях.
42. Виды полупроводников.
43. Термоэлектрические явления.
44. Проводимость вещества и сверхпроводимость.
45. Проводимость и сверхпроводимость

Контрольные вопросы

Контрольные вопросы приводятся в конспектах лекций и в методических указаниях к лабораторным работам и служат для самоконтроля студента. Преподавателям не оцениваются.

Контроль посещаемости

Итоговая оценка по курсу снижается на 1 балл при отсутствии студента без уважительной причины более чем на 50% лекционных и практических занятиях. При пропуске лабораторных занятий студент должен их выполнить в течение семестра в часы консультаций преподавателя

Контрольная работа

студенту выдается вариант с 3-мя краткими вопросами на знание терминов и определений и 5-6 основных вопросов.

Без четких формулировок терминов и определений студент не может получить положительную оценку, кроме того:

для оценки «удовлетворительно» необходимо грамотно ответить на не менее чем на половину основных вопросов;

для оценки «хорошо» необходимо грамотно ответить на не менее чем 2/3 основных вопросов;

для оценки «отлично» необходимо грамотно ответить на все вопросы

примеры вариантов выложены в УМК

Лабораторная работа

Студент допускается к выполнению ЛР при условии наличия у студента протокола по лабораторной работе в журнале лабораторных работ и по итогам собеседования с преподавателем. Протокол должен содержать название, цель работы, упрощенные схемы стендов, таблицы для заполнения данными, заготовки для построения графиков. При собеседовании студент должен четко представлять цель работы, последовательность реализации работы. По окончании работы студент предъявляет журнал с результатами преподавателю и получает его подпись

Отчет по ЛР

Отчет оформляется на основании протокола о выполнении ЛР, содержит все необходимые расчеты и построенные графики, выводы по работе. Оформление отчета должно соответствовать требованиям к оформлению тестовых документов. Защита отчета проходит в форме ответов на вопросы преподавателя. В случае если оформление отчета соответствует указанным требованиям и при защите студент проявляет понимание теоретического материала и практически полученных результатов, студент получает максимальное количество баллов (по пятибалльной системе).

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от 1 до 2 являются:

- небрежное выполнение;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений;

если при ответе на вопросы преподавателя студент не проявил понимания сути и характера исследуемого явления, не смог проанализировать полученные результаты.

Тест

Тесты в форме диагностической работы выложены на платформе Moodle, и доступны студенту в соответствии с графиком раздела 4. Преподавателем тест засчитывается в случае получения студентом проходного балла. Итоговое тестирование проводится только при дистанционном обучении.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Критерии экзамена:

«отлично» – владение предметным материалом разной степени сложности, оперирование им в зависимости от ситуации, грамотное и логически правильное изложение ответа, точное использование научной терминологии.

«хорошо» – достаточно полные знания по дисциплине, содержание материала излагается последовательно, грамотно, осмысленно, с использованием необходимой научной терминологии. Недостаточное умение делать обоснованные выводы, выявлять главенствующие факторы при анализе вопросов. Несущественные ошибки в ответах на любые заданные вопросы.

«удовлетворительно» – содержание материала излагается поверхностно, неполно, без логической последовательности, с существенными ошибками

в ответах на вопросы присутствуют существенные логические ошибки.

«неудовлетворительно» – обрывочные знания по предмету, пересказ с низкой степенью осмысления, отсутствие ответов на наводящие вопросы преподавателя, некомпетентность в установленной терминологии и обозначениях.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-2.01	
3	5	Раздел 1. Основные понятия курса "физические основы получения информации". Место курса в учебном процессе.	5	4	2	0	2	1	4	Вопросы к экзамену, Контрольные вопросы, Контроль посещаемости
3	5	Раздел 2. Основные принципы механики, используемые в измерительных преобразователях.	19	13	8	3	2	6	20	Вопросы к экзамену, Контрольная работа, Контрольные вопросы, Контроль посещаемости, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
3	5	Раздел 3. Измерение характеристик состояния вещества на основе молекулярно-кинетической теории и термодинамики.	22	15	6	5	4	7	16	Вопросы к экзамену, Контрольная работа, Контрольные вопросы, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест, Контроль посещаемости
3	5	Раздел 4. Основы теории электромагнитных взаимодействий в физике и технике измерений.	33	19	10	5	4	14	40	Вопросы к экзамену, Контрольная работа, Контрольные вопросы, Отчет по ЛР, Тест
3	5	Раздел 5. Основные положения квантовой теории. Квантовая интерпретация результатов физических измерений.	29	17	8	4	5	12	20	Вопросы к экзамену, Контрольная работа, Тест, Отчет по ЛР, Контроль посещаемости, Лабораторная работа
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	

