

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.2 Методы измерений физических величин»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 6 от "10" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния В.Л. Бердинский

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи



Исполнители:

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Бердинский В.Л.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи



№ регистрации 85848

© Пашкевич С.Н., 2016
© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- приобретение обучающимися знаний в области методологии проведения физических измерений;
- закрепление компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».
- реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника-бакалавра по профилю подготовки "Физика конденсированного состояния" направления 03.03.02 «Физика», согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС ВО);
- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика» по направлению подготовки «Физика конденсированного состояния».

Задачи:

- получение слушателями знания основных понятий и определений в информационно-измерительных процессах, умений выбирать условия измерений при решении задач в профессиональной сфере деятельности и навыков оценки погрешностей измерений и средств измерений
- закрепление компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.4 Теория вероятностей, случайные процессы, Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.14 Оптика, Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники, Б.1.Б.26 Физические основы микроэлектроники*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь: писать сочинения, выражать свои мысли в письменном виде Владеть: профессиональной терминологией; навыками разговорного русского и английского языка в профессиональной сфере.	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
Знать: сущность и значение изучаемой дисциплины; объект, предмет, основные функции, методы, категории педагогики и психологии; основные направления развития педагогических парадигм и психологических теорий; современные теории воспитания и обучения; сущность модернизации российской системы образования; роль и значение общения в организации успешных совместных действий, стремится реализовать возможности коммуникативных связей для решения профессиональных задач Уметь: осуществлять теоретическое моделирование психолого-педагогических процессов и явлений; выявлять и анализировать	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
качественные и количественные характеристики психолого-педагогических процессов, определять тенденции их развития; анализировать реальные психолого- педагогические ситуации; диагностировать индивидуально-психологические и личностные особенности людей, стилей их познавательной и профессиональной деятельности Владеть: информационной компетентностью (самостоятельно работать с различными информационными источниками), классифицировать, анализировать, синтезировать и оценивать значимость информации; технологиями проектирования и организации образовательной среды; технологией решения психолого-педагогических задач и анализа ситуаций	
Знать: - основные понятия об физических измерениях. Уметь: - использовать знания полученные знания для решения практических задач. Владеть: -практическими навыками реализации физических экспериментов	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	50,25	50,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	129,75	129,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и определения в информационно-измерительных процессах	42	8	4		30
2	Условия измерений	42	8	4		30

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Контроль	43	9	4		30
4	Погрешность измерений и средств измерений	53	9	4		40
	Итого:	180	34	16		130
	Всего:	180	34	16		130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения в информационно-измерительных процессах Измерение, контроль, испытание, отличия и сходство. Понятие «единства измерений». Величины, подлежащие измерениям. Понятия «физическая величина» и «физический параметр». «Истинное» и «действительное» значения физической величины. Размерность физической величины. Единица измерений физической величины. Система единиц физических величин. Основные единицы системы СИ. Производные единицы СИ. Кратные и дольные единицы, и правила их образования. «Внесистемная единица физической величины». Измерение. Классификация измерений. «Методика», «Метод» и «Принцип» измерений.

Раздел 2 Условия измерений Нормирование условий измерений. Средства измерений. Составные части измерительных устройств. Структурные схемы измерительных устройств. Отсчетные устройства средств измерений. Признаки классификации измерительных преобразователей. Классификация измерительных приборов. Метрологические характеристики средств измерений. Нормируемые метрологические характеристики типа средств измерений. Основные метрологические характеристики средств измерений. Связь метрологических характеристик с чувствительностью средств измерений. Время установления показаний.

Раздел 3 Контроль. Классификация видов контроля. Визуальный контроль Приёмочный контроль Операционный контроль Входной контроль Органолептический контроль. Инструментальный (технический) контроль. Активный контроль. Пассивный контроль. Разрушающий контроль. Неразрушающий контроль. Сплошной (сто процентный) контроль. Выборочный контроль

Раздел 4 Погрешность измерений и средств измерений. Классификация погрешностей измерений. Систематическая погрешность измерения. Случайная погрешность измерения. Постоянные систематические погрешности. Переменные систематические погрешности. Погрешности периодические. Погрешности, изменяющиеся по сложному закону. Погрешности метода измерения. Погрешность средства измерения. Субъективная погрешность измерения. Погрешность установки. Поправка. Грубые погрешности измерений. Погрешность результата измерений.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кратные и дольные единицы, и правила их образования, внесистемная единица физической величины, измерение, «методика», «метод» и «принцип» измерений на примере измерений длины с помощью различных средств измерений (линейка, штангенциркуль, микрометр)	1
2	1	Кратные и дольные единицы, и правила их образования, внесистемная единица физической величины, измерение, «методика», «метод» и «принцип» измерений на примере измерений длины с помощью различных средств измерений (линейка, штангенциркуль, микрометр)	1
3	1	Кратные и дольные единицы, и правила их образования, внесистемная единица физической величины, измерение, «методика», «метод» и «принцип» измерений на примере измерений	1

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		длины с помощью различных средств измерений (линейка, штангенциркуль, микрометр)	
4	2	Определение, классификация погрешностей измерений на примере измерения длины с помощью различных средств измерений (линейка, штангенциркуль, микрометр). Метрологические характеристики и чувствительность средств измерений, инструментальная погрешность средств измерений на основе практических измерений длины волны с помощью решеточного монохроматора	2
5	2	Определение, классификация погрешностей измерений на примере измерения длины с помощью различных средств измерений (линейка, штангенциркуль, микрометр). Метрологические характеристики и чувствительность средств измерений, инструментальная погрешность средств измерений на основе практических измерений длины волны с помощью решеточного монохроматора	2
6	2	Определение, классификация погрешностей измерений на примере измерения длины с помощью различных средств измерений (линейка, штангенциркуль, микрометр). Метрологические характеристики и чувствительность средств измерений, инструментальная погрешность средств измерений на основе практических измерений длины волны с помощью решеточного монохроматора	2
7	4	Определение погрешностей измерений по видам на примере измерения частоты генератора с помощью частотомера	2
8	4	Определение погрешностей измерений по видам на примере измерения частоты генератора с помощью частотомера	2
9	4	Определение погрешностей измерений по видам на примере измерения частоты генератора с помощью частотомера	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Каплан Б. Ю. Физические основы получения информации: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ Б.Ю. Каплан. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 286 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006381-2, 500 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=374641>
- Никитин, В. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Никитин, С. В. Бойко.- 2-е изд., перераб. и доп. - Оренбург : ОГУ, 2007. - 464 с. - Библиогр.: с. 436-437. - ISBN 978-5-7410-0724-2

5.2 Дополнительная литература

- Никитин, В. А. Лабораторный практикум по курсу "Методы и средства измерений, испытаний и контроля"[Текст] : учеб. пособие / В. А. Никитин ; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. Ч. 1 : Линейно-угловые и механические измерения. - , 2011. - ISBN 978-5-7410-1179-9.
- Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений [Текст] : учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко .- 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - ISBN 978-5-7695-5630-2.

3. Пономарев С. В. Теоретические и практические основы теплофизических измерений [Текст]/ С. В. Пономарев [и др.] ; под ред. С. В. Пономарева . - М. : Физматлит, 2008. - 408 с. - ISBN 978-5-9221-0956-7.
4. Сергеев, А. Г. Метрология [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Сергеев. - М. : Логос, 2005. - 272 с. - ISBN 5-94010-374-X.

5.3 Периодические издания

1. Биофизика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Журнал технической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
3. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
4. Информатика и образование : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
5. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
6. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
7. Теоретическая и математическая физика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
8. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
9. Физика и техника полупроводников : журнал. - СПб. : Наука, 2016.
10. Физика металлов и металловедение : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
11. Физика твердого тела : журнал. - СПб. : Наука, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;
- <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Небесная механика»
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
- Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
- Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
- Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
- Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Publisher, Access)
3. Приложение для создания диаграмм Microsoft Visio

Профессиональные базы данных

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
3. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

Информационные справочные системы

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\fileserver1\GarantClient\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.