ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 05.02.2022

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.08.01 Перспективные материалы твердотельной электроники
для направления 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
уровень Магистратура
магистерская программа Наноэлектроника: квантовые технологии и материалы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 959

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Воронцов А. Г.
Пользователь: vorontsovag
Дата подписания: 05.02.2022

А. Г. Воронцов

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Березин В. М.
Пользователь: berezinvm
Дата подписания: 05.02.2022

В. М. Березин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Мирзоев А. А.
Пользователь: mirzoevaa
Дата подписания: 05.02.2022

А. А. Мирзоев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью является изучение перспективных направлений в современном материаловедении, а также физико-химических свойств перспективных материалов для твердотельной электроники. технологических основ их синтеза и применения в приборах. Задача: Проанализировать физико-химические и электрофизические свойства перспективных материалов с целью их использования для производства электронных компонентов и приборов твердотельной электроники и наноэлектроники.

Краткое содержание дисциплины

Классификация перспективных материалов для твердотельной электроники. Перспективные полупроводниковые материалы на основе химических соединений. Сверхпроводящие материалы. Метаматериалы. Магнитные материалы. Функциональные материалы с электронно- ионной проводимостью. Твердые электролиты. Низкоразмерные наноматериалы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Знает: Физические принципы построения новых устройств на основе перспективных материалов твердотельной электроники Имеет практический опыт: Определения свойств материалов твердотельной электроники

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к докладам	10	10
Подготовка к контрольным работам, зачету.	25,75	25.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Перспективные проводниковые материалы.	4	2	2	0
2	Перспективные материалы на основе полупроводниковых соединений.	12	4	8	0
3	Перспективные низкоразмерные материалы.	16	2	14	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Перспективные проводниковые материалы.	2
2	2	Перспективные полупроводники на основе соединений A3-B5.и A2-B6.	2
3	2	Перспективные полупроводники переменного состава.	2
4	3	Перспективные низкоразмерные материалы и структуры.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Проводниковые материалы и их характеристики.	2
2	2	Основные параметры и характеристики полупроводниковых материалов.	2
3	2	Параметры и характеристики элементарных полупроводников.	2
4	2	Бинарные полупроводниковые соединения.	2
5	2	Полупроводниковые многокомпонентные материалы.	2
6	3	Классификация материалов пониженной размерности.	2
7	3	Тонкопленочные однокомпонентные материалы.	2
8	3	Тонкопленочные многокомпонентные материалы	2
9	3	Методы получения монокристаллических пленочных материалов.	2

10	3	Материалы на основе гетероструктур.	2
11	3	Квантовые точки, ямы, проволоки в электронике.	2
12	3	Итоговое занятие.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к докладам	Антипов, Б. Л. Материалы электронной техники : Задачи и вопросы учеб. пособие для вузов по спец. электрон. техники Б. Л. Антипов, В. С. Сорокин, В. А. Терехов ; под ред. В. А. Терехова. - М.: Высшая школа, 1990, Глава 2 стр. 19-34, Глава 3 стр. 43-89	3	10
Подготовка к контрольным работам, зачету.	Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 2 Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - Глава 5 стр 205-291	3	25,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1,5	5	5 баллов - все задания выполнены верно; 4 балла - задания выполнены верно, но с некритическими ошибками; 3 балла - часть заданий выполнена с грубыми ошибками; 2 балла - все задания выполнены, но с грубыми ошибками; 1 балл - выполнено только одно задание и решение этого задания имеет грубые ошибки; 0 баллов - задания полностью не выполнены.	зачет
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1,5	5	5 баллов - все задания выполнены верно; 4 балла - задания выполнены верно, но с	зачет

						некритическими ошибками; 3 балла - часть заданий выполнена с грубыми ошибками; 2 балла - все задания выполнены, но с грубыми ошибками; 1 балл - выполнено только одно задание и решение этого задания имеет грубые ошибки; 0 баллов - задания полностью не выполнены.	
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1,5	5	5 баллов - все задания выполнены верно; 4 балла - задания выполнены верно, но с некритическими ошибками; 3 балла - часть заданий выполнена с грубыми ошибками; 2 балла - все задания выполнены, но с грубыми ошибками; 1 балл - выполнено только одно задание и решение этого задания имеет грубые ошибки; 0 баллов - задания полностью не выполнены.	зачет
4	3	Текущий контроль	Выступление с докладом по заданной теме	1,5	5	5 баллов выставляется за выступление студента с докладом и презентацией; студент хорошо ориентируется в докладываемой теме и ответил на все дополнительные вопросы. 4 балла - студент качественно выступил с докладом, но допустил небольшие ошибки в ответах на вопросы, либо не ответил на один вопрос; 3 балла - студент выступил с докладом, но допустил грубые ошибки в докладе и неполно осветил тему; студент ответил не на все вопросы/ ответы студента неполные; 2 балла - тема доклада не раскрыта, докладчик плохо ориентируется в докладе; 1 балл - представлена информация несоответствующая теме доклада; 0 баллов - студент не подготовил доклад.	зачет
5	3	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	5	5 баллов выставляется за полные и исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; 4 балла - ответы даны на все вопросы, но содержат непринципиальные ошибки и неточности; 3 балла - ответы даны с грубыми ошибками; 2 балла - ответы на вопросы даны неверно, студент не понимает сути вопросов; 1 балл - частично дан ответ на один вопрос с грубыми ошибками; 0 баллов - задания не выполнены.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Прохождение контрольного мероприятия промежуточной	В соответствии с

	аттестации является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в форме письменного зачета. Студенты на зачете получают 2 вопроса по пройденному курсу. Максимальный балл за два вопроса равен 5 баллам. В течение полутра-двух часов студенты излагают ответы в письменном виде на поставленные вопросы, после чего сдают их на проверку экзаменатору. После проверки, экзаменатор выставляет баллы за выполненную работу. Если студент не согласен с полученными баллами, ему предоставляется возможность ответить на дополнительные вопросы по всему материалу курса. В течение зачета студентам запрещается пользоваться мобильными телефонами, другими средствами связи, вычислительной техники и другими источниками информации, и материалами.	пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: Физические принципы построения новых устройств на основе перспективных материалов твердотельной электроники	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Определения свойств материалов твердотельной электроники	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники [Текст] Т. 2 Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники учеб. для вузов : в 2 т. В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. - М.: Академия, 2006. - 376, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Антипов, Б. Л. Материалы электронной техники : Задачи и вопросы учеб. пособие для вузов по спец. электрон. техники Б. Л. Антипов, В. С. Сорокин, В. А. Терехов ; под ред. В. А. Терехова. - М.: Высшая школа, 1990. - 206 с. ил.
2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Текст] учебник для вузов по специальности "Упр. качеством Г. Г. Бондаренко и др.; под ред. Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2012. - 359 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Известия вузов. Материалы электронной техники

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Физические основы твердотельной электроники и наноэлектроники/ Березин В.М. Челябинск Изд. центр ЮУрГУ. 2019 102 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Физические основы твердотельной электроники и наноэлектроники/ Березин В.М. Челябинск Изд. центр ЮУрГУ. 2019 102 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники : учебное пособие / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. https://e.lanbook.com/book/168894
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Давыдов, В. Н. Твердотельная электроника : учебное пособие / В. Н. Давыдов. — Москва : ТУСУР, 2013. — 175 с. https://e.lanbook.com/book/110377

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних уч.заведениях(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	273а (3)	Установки для формирования пленочных материалов и покрытий.