

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический институт

Утверждено:
на заседании кафедры общей физики
протокол № 7 от «24» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой  / Балапанов М.Х.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

 / Балапанов М.Х.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина _ **«Избранные главы по специальности ФКСВ»** (*наименование дисциплины*)

_____ «Б.1.В02. Дисциплины по выбору» _____
(*Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)*)

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)

03.04.02 «Физика»,

(*указывается код и наименование направления подготовки (специальности)*)

Направленность (профиль) подготовки


Физика конденсированного состояния вещества

(*указывается наименование направленности (профиля) подготовки*)

Квалификация

Магистр

(*указывается квалификация*)

<p>Разработчик (составитель) д.ф.-м.н., проф. Альмухаметов Р.Ф. (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	<p> / Альмухаметов Р.Ф. (подпись, Фамилия И.О.)</p>
--	---

Для приема: 2020 г.
Уфа 2020 г.

Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы <i>(с ориентацией на карты компетенций)</i>	3
2.	Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4	Фонд оценочных средств по дисциплине	5
	4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
	4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	8
	4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	9
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
	5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
	5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

- ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
- ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
- ПК-3 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности
- ПК-4 способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции
- ПК-5 способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
- ПК-6 способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики
- ПК-7 способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Углубленные знания фундаментальных разделов физики конденсированного состояния; 2. Знания новейших достижений и современных проблем физики конденсированного состояния, 3. Знания актуальных направлений исследований по физике конденсированного состояния	ОК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	
Умения	1. Умения использовать знаний фундаментальных разделов физики конденсированного состояния для проведения самостоятельных научных исследований 2. Умения работы с научной литературой	ПК-5 ПК-6	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Навыки проведения научных исследований в области физики конденсированного состояния; 2. Навыки использования современных программно-аппаратных средств для проведения научных исследований в области физики конденсированного состояния; 3. Владение навыками работы с научной литературой	ПК-7	

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «**Избранные главы по специальности ФКСВ**» входит в раздел «Б.1.В02. Дисциплины по выбору» по направлению подготовки ВО 03.04.02 ФИЗИКА»

Цель дисциплины состоит в формировании углубленных знаний по базовым разделам физики конденсированного состояния и привитии умений и навыков проведения научных исследований.

Для освоения данной дисциплины студенту необходимо освоить предварительно следующие дисциплины: курс общей и теоретической физики, спецкурсы по физике твердого тела (физика твердого тела, кристаллография, рентгеноструктурный анализ, физика металлов и сплавов, физика полупроводников), высшую математику.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

ПК-3 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности

ПК-4 способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		Оценочные средства
		(«Не зачтено»)	(«Зачтено»)	
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Углубленные знания фундаментальных разделов физики конденсированного состояния; 2. Знания новейших достижений и современных проблем физики конденсированного состояния, 3. Знания актуальных	Не знает 1. Углубленные знания фундаментальных разделов физики конденсированного состояния; 2. Знания новейших достижений и современных проблем	В целом знает 1. Углубленные знания фундаментальных разделов физики конденсированного состояния; 2. Знания новейших достижений и современных проблем	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад

	направлений исследований по физике конденсированного состояния	физики конденсированного состояния, 3. Знания актуальных направлений исследований по физике конденсированного состояния	физики конденсированного состояния, 3. Знания актуальных направлений исследований по физике конденсированного состояния	
--	--	---	---	--

ПК-5 способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

ПК-6 способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		Оценочные средства
		(«Не зачтено»)	(«Зачтено»)	
Второй этап (уровень)	Уметь: 1. использовать знаний фундаментальных разделов физики конденсированного состояния для проведения самостоятельных научных исследований 2. работы с научной литературой	Не умеет 1. использовать знаний фундаментальных разделов физики конденсированного состояния для проведения самостоятельных научных исследований 2. работы с научной литературой	Умеет 1. использовать знаний фундаментальных разделов физики конденсированного состояния для проведения самостоятельных научных исследований 2. работы с научной литературой	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад

ПК-7 способностью руководить научно-исследовательской деятельностью в области физики обучающихся по программам бакалавриата

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения		Оценочные средства
		(«Не зачтено»)	(«Зачтено»)	
Третий этап (уровень)	Владеть: 1. Навыками проведения научных исследований в области физики	Не владеет 1. Навыками проведения научных исследований в области	Владеет Навыками проведения научных исследований в области	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад

	конденсированного состояния; 2. Навыками использования современных программно-аппаратных средств для проведения научных исследований в области физики конденсированного состояния; 3. навыками работы с научной литературой	физики конденсированного состояния; 2. Навыками использования современных программно-аппаратных средств для проведения научных исследований в области физики конденсированного состояния; 3. навыками работы с научной литературой;	физики конденсированного состояния; 2. Навыками использования современных программно-аппаратных средств для проведения научных исследований в области физики конденсированного состояния; 3. навыками работы с научной литературой	
--	---	---	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Углубленные знания фундаментальных разделов физики конденсированного состояния; 2. Знания новейших достижений и современных проблем физики конденсированного состояния, 3. Знания актуальных направлений исследований по физике конденсированного состояния	ОК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-4	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад

2-й этап Умения	1. Умения использовать знаний фундаментальных разделов физики конденсированного состояния для проведения самостоятельных научных исследований 2. Умения работы с научной литературой	ПК-5 ПК-6	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад
3-й этап Владеть навыками	1. Навыки проведения научных исследований в области физики конденсированного состояния; 2. Навыки использования современных программно-аппаратных средств для проведения научных исследований в области физики конденсированного состояния; 3. Владение навыками работы с научной литературой	ПК-7	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад

Реферат

Реферат представляет собой аналитический обзор литературы по заданной теме.

Требования к реферату: общий объем до 10 стр. формата А4, шрифт 14 пт., 1.5 интервала. Содержание работы должно соответствовать теме и поставленному заданию.

Реферат должен содержать следующие обязательные разделы:

- а) литературный обзор с оформленным списком источников;
- б) четкая постановка задачи или проблемы и пути ее решения;
- в) историю исследования;
- г) современное состояние проблемы.

По содержанию реферата должна быть

- а) подготовлена презентация для публичной защиты;
- б) подготовлены вопросы к аудитории по представленному материалу для выяснения усвоения основных положений доклада.

Темы рефератов

1. Сверхпроводимость, История открытия и современное состояние исследований.
2. Происхождение, развитие и перспективы спинтроники.
3. Работы советских и российских лауреатов Нобелевской премии по физике.
4. Современные тенденции развития физики термоэлектрических материалов.
5. Солнечная энергетика. Проблемы и перспективы развития. Материалы для преобразователей.
6. Выращивание монокристаллов для электроники. Достижения и перспективы развития.
7. Гигантское магнетосопротивление

8. Фотонные кристаллы.
9. Лазер на квантовых ямах.
10. Светодиоды на полупроводниковых наноструктурах.
11. Аморфные металлы.
12. Эффект памяти формы в металлах и сплавах.
13. Проблемы высокотемпературной сверхпроводимости
14. Быстрый ионный перенос в твердых телах. Проблемы и перспективы развития и применения.

Критерии оценивания рефератов:

Оцениваемый показатель	0 баллов	1 балл	2 баллов
1. Соответствие содержания работы заданной теме	Тема не соответствует заданию	Часть материала не соответствует заданной теме	Материал полностью соответствует заданной теме
2. Выполнение заданий работы	Ни одно из заданий не выполнено	Задания частично выполнены	Все задания выполнены
3. Оформление работы	Оформление не соответствует Положению о курсовых работах	В целом работа оформлена по требованиям, но имеются отдельные нарушения	Работа оформлена без замечаний
4. Использование современной литературы	Использована литература только до 2000 г. выпуска	Не менее 50% литературы издано в последние 10 лет	Использована, в основном, современная литература по теме
5. Глубина анализа метода и особенностей его использования	Физическая суть метода не раскрыта, нет формул, схем, методики измерений, обработки результатов исследований и т.п.	Частично рассмотрены теория метода и физические основы практического применения	Полностью рассмотрены теория метода и физические основы практического применения

Перевод оценок показателей рефератов в 5-балльную шкалу:
 При сумме показателей
 0-4 балла ставится оценка «неудовлетворительно»,
 5-6 баллов ставится оценка «удовлетворительно»,
 7-8 баллов ставится оценка «хорошо»,
 9-10 баллов ставится оценка «отлично».

Вопросы к письменному опросу и собеседованию

1. Сверхпроводимость. Современное состояние исследований сверхпроводимости. Теория Гизбурга-Ландау и теория Лондонов.. Теория Бардина-Купера-Шриффера. Высокотемпературная сверхпроводимость. Проблемы высокотемпературной сверхпроводимости. Новых класс высокотемпературных сверхпроводников.
2. Графен, структура, методы получения. Электронный транспорт в графене. Теплофизические и оптические свойства графена. Термоэлектрические и термомагнитные свойства графена. Двумерная графеновая электроника. Современное состояние исследований и перспективы. Магнитооптика графеновых слоев
3. Углеродные нанотрубки. Механические свойства углеродных наноструктур и материалов на их основе. Транспортные свойства углеродных нанотрубок. Нанотехнологические применения нанотрубок. Холодные полевые эмиттеры на основе углеродных нанотрубок. Сорбционные

свойства углеродных наноструктур. Сорбции водорода углеродными наноструктурами. Создание наноструктур германия и кремния

4. Новые магнитные материалы. Гигантское магнитосопротивление. Материалы с колоссальным магнетосопротивлением. Магнитокалорический эффект. Ферромагнетики с памятью формы, их функциональные свойства.

5. Современные достижения в области физики полупроводников и полупроводниковых приборов. Применение наноразмерных структур в современной электронике. Молекулярный одноэлектронный транзистор.

Квантовые компьютеры. Спинтроника. Развитие и перспективы спинтроники.

6. Быстрая ионная проводимость в твердых телах. Проблемы энергетики, приборостроения и суперионная проводимость. Современное состояние исследований и перспективы применения материалов с быстрой ионной проводимостью.

7. Физические свойства аморфных твердых тел. Структура аморфных твердых тел. Аморфные полупроводники. Аморфные диэлектрики и металлы.

Критерии оценивания для зачета, письменного опроса, собеседования и доклада:

5 баллов (отлично) выставляется студенту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на дополнительный вопрос.

4 балла (хорошо) выставляется студенту, если он ответил на все вопросы, однако допустил неточности в определении основных понятий; при ответе на дополнительный вопрос допущены небольшие неточности; дал развернутые ответы на два из трех вопроса из билета и ответил на дополнительный вопрос.

3 балла (удовлетворительно) выставляется студенту, если при ответе вопросы билета им допущены несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

2 балла (неудовлетворительно) выставляется студенту, если ответы на вопросы свидетельствуют о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

Сверхпроводимость

1. Гинзбург Л.И. О сверхпроводимости и сверхтекучести (что мне удалось сделать, а что не удалось), а также о «физическом минимуме» на начало 21 века. Нобелевская лекция. Стокгольм, 8 декабря 2003 г. //Успехи физических наук. 2004. –Т.174. -№11. с.1240-1255.

2. Гинзбург Л.И. Сверхпроводимость: позавчера, вчера, сегодня, завтра. //Успехи физических наук. 2000. –Т.170. -№6. с.619-630.

3. Максимов Е.Г. Проблема высокотемпературной сверхпроводимости. Современное состояние. //Успехи физических наук. 2000. –Т.170. -№10. с.1031-1061.

4. В.И. Белявский, Ю.В. Копаев. Обобщенный взгляд на природу высокотемпературной сверхпроводимости. //Успехи физических наук. 2004. –Т.174. -№4. с.457-465.
5. Е.Г. Максимов. Высокотемпературная сверхпроводимость сегодня. //Успехи физических наук. 2004. –Т.174. -№9. с.1026-1027.
6. В.Л. Гинзбург. Несколько замечания об изучении сверхпроводимости //Успехи физических наук. 2005. –Т.175. -№2. с.187-190.
7. В.И. Белявский, Ю.В. Копаев. Фундаментальные проблемы высокотемпературной сверхпроводимости.//Успехи физических наук. 2005. –Т.175. -№2. с.191-196.
8. Е.Г. Максимов, О.В. Долгов. О возможных механизмах высокотемпературной сверхпроводимости //Успехи физических наук. 2007. –Т.177. -№9. с.983-988.
9. Е.Г. Максимов. Комнатная сверхпроводимость //Успехи физических наук. 2008. –Т.178. -№2. с.175-179.
10. Е.П. Красноперов. У истоков технической сверхпроводимости//Успехи физических наук. 2013. –Т.183. -№2. с.216-219.
11. А.Л. Ивановский. Новые высокотемпературные сверхпроводники на основе оксиарсенидов редкоземельных и переходных металлов и родственных фаз: синтез, свойства и моделирование//Успехи физических наук. 2008. –Т.178. -№12. с.1273-1306
12. Ю.А. Изюмов. Новый класс высокотемпературных сверхпроводников в FeAs-системах//Успехи физических наук. 2008. –Т.178. -№12. с.1307-1334
13. М.И. Еремец, А.П. Дроздов. Высокотемпературные обычные сверхпроводники //Успехи физических наук. 2016. –Т.186. -№11. с.1257-1263

Наноструктуры и наноматериалы

14. Елецкий А.В. Углеродные нанотрубки и их эмиссионные свойства//Успехи физических наук. 2002. –Т.172. -№4. с.401-438.
15. А.А. Шкляев, М. Ичикава. Создание наноструктур германия и кремния с помощью зонда сканирующего туннельного микроскопа //Успехи физических наук. 2006. –Т.176. -№9. с.913-930.
16. А.В. Елецкий. Механические свойства углеродных наноструктур и материалов на их основе //Успехи физических наук. 2007. –Т.177. -№3. с.233-274.
17. Р.А. Андриевский. Водород в наноструктурах //Успехи физических наук. 2007. –Т.177. -№7. с.721-735.
18. Ю.Е. Лозовик, А.М. Попов. Свойства и нанотехнологические применения нанотрубок //Успехи физических наук. 2007. –Т.177. -№7. с.786-799.
19. С.В. Морозов, К.С. Новоселов, А.К. Гейм. Электронный транспорт в графене //Успехи физических наук. 2008. –Т.178. -№2. с.776-780.
20. Л.А. Фальковский. Оптические свойства графена и полупроводников типа A_4B_6 //Успехи физических наук. 2008. –Т.178. -№9. с.923-934.
21. А.В. Елецкий. Транспортные свойства углеродных нанотрубок //Успехи физических наук. 2009. –Т.179. -№3. с.225-242.
22. Р.А. Андриевский, А.М. Глезер. Прочность наноструктур //Успехи физических наук. 2009. –Т.179. -№4. с.337-358.
23. А.В. Елецкий. Холодные полевые эмиттеры на основе углеродных нанотрубок//Успехи физических наук. 2010. –Т.180. -№9. с.897-930.
24. М.В. Алфимов. Люминесценция органических наноструктур типа «гость-хозяин» //Успехи физических наук. 2001. –Т.171. -№10. с.1072-1074.
25. А.В. Елецкий, И.М. Искандарова, А.А. Книжник, Д.Н. Красиков. Графен: методы получения и теплофизические свойства//Успехи физических наук. 2011. –Т.181. -№3. с.233-268.
26. П.Б. Сорокин, Л.А. Чернозатонский. Полупроводниковые наноструктуры на основе графена //Успехи физических наук. 2013. –Т.183. -№2. с.113-132.

27. И.В. Антонова. Применение материалов на основе графена в 2Dпечатных технологиях //Успехи физических наук. 2017. –Т.187. -№2. с.220-234
28. А.В. Елецкий. Углеродные нанотрубки //Успехи физических наук. 1997. –Т.167. -№9. с.945-972
29. Р.Е. Смолин. Открывая фуллерены (Нобелевская лекция) //Успехи физических наук. 1998. –Т.168. -№3. с.323-330
30. В.И. Крауз, Ю.В. Мартыненко, Н.Ю. Свечников, В.П. Смирнов, В.Г. Станкевич, Л.Н. Химченко. Наноструктуры в установках управляемого термоядерного синтеза //Успехи физических наук. 2010. –Т.180. -№10. с.1055-1080
31. Г.А. Малыгин. Прочность и пластичность нанокристаллических материалов и наноразмерных кристаллов //Успехи физических наук. 2011. –Т.181. -№11. с.1029-1056
32. А.К. Гейм. Случайные блуждания: непредсказуемый путь к графену (Нобелевская лекция) //Успехи физических наук. 2010. –Т.181. -№12. с.1284-11298
33. К.С. Новоселов. Графен: материалы Флатландии (Нобелевская лекция) //Успехи физических наук. 2011. –Т.181. -№12. с.1299-1311
34. Р.А. Андриевский. Наноструктуры в экстремальных условиях //Успехи физических наук. 2014. –Т.184. -№10. с.1018-1032
35. М.В. Харламова. Электронные свойства одностенных углеродных нанотрубок и их производных //Успехи физических наук. 2013. –Т.183. -№11. с.1146-1174
36. П.В. Ратников, А.П. Силин. Двумерная графеновая электроника: современное состояние и перспективы //Успехи физических наук. 2018. –Т.188. -№12. с.1249-1287
37. Е.Ф. Шека, Н.А. Попова, В.А. Попова. Физика и химия графена. Эмерджентность, магнетизм, механофизика и механохимия //Успехи физических наук. 2018. –Т.188. -№7. с.720-772
38. Р.Ф. Керл. Истоки открытия фуллеренов: эксперимент и гипотеза (Нобелевская лекция) //Успехи физических наук. 1998. –Т.168. -№3. с.331-342.
39. А.В. Елецкий. Сорбционные свойства углеродных наноструктур//Успехи физических наук. 2004. –Т.174. -№11. с.1191-1231
40. А.В. Елецкий, Б.М. Смирнов. Фуллерены и структуры углерода //Успехи физических наук. 1995. –Т.165. -№9. с.977-1009
41. А.Е. Галашев, О.Р. Рахманова. Устойчивость графена и материалов на его основе при механических и термических воздействиях //Успехи физических наук. 2014. –Т.184. -№10. с.1045-1065
42. А.А. Варламов, А.В. Каковин, И.А. Лукъянчук, С.Г. Шарапов. Аномальные термоэлектрические и термомагнитные свойства графена //Успехи физических наук. 2012. –Т.182. -№11. с.1229-1234

Гигантское магнитосопротивление, магнитные свойства

43. Васильев А.Н., Бучельников В.Д., Такаги Т., Ховайло В.В., Эстрин Э.И. Ферромагнетики с памятью формы//Успехи физических наук. 2003. –Т.173. -№6. с.577-608.
44. В.Д. Бучельников, А.Н. Васильев, В.В. Коледов, С.В. Таскаев, В.В. Ховайло, В.Г. Шавров. Магнитные сплавы с памятью формы: Фазовые переходы и функциональные свойства//Успехи физических наук. 2006. –Т.176. -№8. с.900-906.
45. Н.В. Волков. Спинтроника: магнитные туннельные структуры на основе манганитов//Успехи физических наук. 2012. –Т.182. -№3. с.263-285.
46. В.Г. Песчанский. Гальваномагнитные явления в слоистых проводниках //Успехи физических наук. 2013. –Т.183. -№2. с.213-216.
47. Н.Г. Бебенин, Р.И. Зайнуллин, В.В. Устинов. Манганиты с колоссальным магнитосопротивлением //Успехи физических наук. 2018. –Т.188. -№8. с.801-820
48. П.А. Грюнберг. От спиновых волн к гигантскому магнитосопротивлению и далее//Успехи физических наук. 2008. –Т.178. -№12. с.1349-1358

49. В.В. Добровицкий, А.К. Звездин, А.Ф. Попков. Гигантское магнитосопротивление, спин-переориентационные переходы и макроскопические квантовые явления в магнитных наноструктурах //Успехи физических наук. 1996. –Т.166. -№4. с.439-447
50. Э.Л. Нагаев. Манганиты лантана и другие магнитные проводники с гигантским магнитосопротивлением //Успехи физических наук. 1996. –Т.166. -№8. с.833-858
51. Л.А. Фальковский. Магнитооптика графеновых слоев //Успехи физических наук. 2012. – Т.182. -№11. с.1223-1228
52. А.М. Калашникова, А.В. Кимель, Р.В. Писарев. Сверхбыстрый оптомагнетизм //Успехи физических наук. 2015. –Т.185. -№10. с.1065-1076

Нанoeлектроника

53. К.А. Валиев. Квантовые компьютеры и квантовые вычисления //Успехи физических наук. 2005. –Т.175. -№1. с.3-39.
54. Ю.В. Гуляев, П.Е. Зильберман, А.И. Панас, Э.М. Эпштейн.. Спинтроника: обменное переключение ферромагнитных металлических переходов при малой плотности тока //Успехи физических наук. 2009. –Т.179. -№4. с.359-368.
55. Ш. Накамура. История изобретения эффективных синих светодиодов на основе InGaN (нобелевская лекция) //Успехи физических наук. 2016. –Т.186. -№5. с.524-536
56. А. Ферт. Происхождение, развитие и перспективы спинтроники //Успехи физических наук. 2008. –Т.178. -№12. с.1337-1348
57. А.А. Бухараев, А.К. Звездин, А.П. Пятаков, Ю.К. Фетисов. Стрейнтроника – новое направление микро- и наноэлектроники и науки о материалах //Успехи физических наук. 2018. –Т.188. -№12. с.1288-1330
58. К.А. Валиев. Квантовые компьютеры: можно ли их сделать «большими»? //Успехи физических наук. 1999. –Т.169. -№6. с.691-694
59. Е.С. Солдатов, В.В. Ханин, А.С. Трифонов, С.П. Губин, В.В. Колесов, Д.Е. Преснов, С.А. ковенко, Г.Б. Хомутов, А.Н. Коротков. Молекулярный одноэлектронный транзистор, работающий при комнатной температуре //Успехи физических наук. 1998. –Т.168. -№2. с.217-219

Дополнительная литература

60. А.Г. Забродский. Физика, микро- и нанотехнологии портативных топливных элементов.//Успехи физических наук. 2006. –Т.176. -№4. с.444-449.
61. А.В. Дмитриев, И.П. Звягин. Современные тенденции развития физики термоэлектрических материалов //Успехи физических наук. 2010. –Т.180. -№8. с.821-838.
62. Г.Ф. Новиков, М.В. Гапанович. Солнечные преобразователи третьего поколения на основе Cu-In-Ga-(S,Se) //Успехи физических наук. 2017. –Т.187. -№2. с.173-191
63. Иванов-Шиц А.К., Мурын И.В. Ионика твердого тела. Том 1 — Санкт-Петербург, 2000. — 616 с
64. П.В. Павлов, А.Ф. Хохлов. Физика твердого тела.2000.-М.: Высшая школа. 495 с.

в) перечень основных профессиональных и реферативных журналов по профилю дисциплины

1. Научный журнал «Успехи физических наук» (Электронный ресурс в свободном доступе). Доступ к полным текстам статей возможен по гиперссылке <https://ufn.ru/>
2. Научный журнал «Физика твердого тела» (Электронный ресурс в свободном доступе). Доступ к полным текстам статей возможен по гиперссылке <http://journals.ioffe.ru/journals/1>
3. Научный журнал «Физика и техника полупроводников» (Электронный ресурс в свободном доступе). Доступ к полным текстам статей возможен по гиперссылке <http://journals.ioffe.ru/journals/2>

4. Научный журнал «Журнал технической физики» (Электронный ресурс в свободном доступе). Доступ к полным текстам статей возможен по гиперссылке <http://journals.ioffe.ru/journals/3>
5. Международный открытый электронный архив научных статей <http://arxiv.org/>
6. Полнотекстовая база диссертаций «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки». Доступ возможен с компьютеров библиотеки БашГУ по ссылке <https://dvs.rsl.ru>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.nobel.se/physics/laurats> - Нобелевские лауреаты: о них, их доклады (на английском, открытый доступ).
2. <http://nobelprize.org> - Сайт Нобелевского комитета (популярные сведения, на английском, открытый доступ).
3. <http://www.ufn.ru/russian/> - журнал «Успехи Физических Наук» (УФН) - открытый доступ, рубрики «Новости», «Физика наших дней», «Методические заметки» написаны в популярной форме.
4. <http://www.aip.org/pnu/> - электронный еженедельник научных новостей *Physics News Update* – на английском, открытый доступ.
5. <http://journal.issep.rssi.ru> - Соросовский образовательный журнал (открытый доступ)
6. <http://www.nkj.ru/> - журнал «Наука и жизнь» (открытый доступ).
7. <http://znanie-sila.ru/> - журнал «Знание-сила» (открытый доступ номеров, вышедших более 12 месяцев назад).
8. <http://www.inauka.ru/> - научно-популярная газета «Известия науки» (открытый доступ).
9. <http://www.science.ru/> - сайт «Наука в России» (открытый доступ).
10. <http://www.aip.org/pt/> - журнал «Physics Today» (на английском, открытый доступ).
11. <http://ru.arxiv.org/> - основной международный архив физических статей в форме электронных препринтов (e-print archive) для профессионалов (на английском, открытый доступ). Популярные и методические рубрики: Physics Education, Physics and Society, Popular Physics.
12. <http://www.maik.rssi.ru/rusindex.htm> - База данных по русским научным журналам.
15. <http://www.iop.org> - База данных по международным журналам группы IOP.
16. <http://www.sciencedirect.com/science/journals> - База данных по международным журналам группы Science Direct.
17. <http://scitation.aip.org/> - База данных по американским (и международным) журналам группы AIP.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. <http://www.edu.ru/>
6. <http://www.sfiz.ru/>
7. <http://en.edu.ru/>
8. <http://bashlib.ru/>
9. <http://messbauer.iem.ac.ru/rus/index.php>
10. Физикам - преподавателям и студентам: <http://teachmen.csu.ru>
11. Физическая энциклопедия в 5-ти томах: <http://www.elmagn.chalmers.se>
12. <http://ioffe.ru/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория 318	Лекции, семинарские занятия	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.
Компьютерный класс 412	Компьютерное тестирование	Компьютеры, имеющие связь с системой контроля качества обучения.
Большая физическая аудитория 02	Лекции	Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитории № 322 или № 324 или № 318 (физмат корпус)	Практические занятия	Доска, мел, сборники задач, калькулятор
Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.

«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Избранные главы по специальности ФКСВ** на 2 семестр

(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24.2
лекций	14
практических/ семинарских	10
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	48
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая обучаемым (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе обучающихся	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
1	2	3	5	6			
1.	Сверхпроводимость. Современное состояние исследований сверхпроводимости. Теория Гизбурга-Ландау и теория Лондонов.. Теория Бардина-Купера-Шриффера. Высокотемпературная сверхпроводимость. Проблемы высокотемпературной сверхпроводимости. Новых класс высокотемпературных сверхпроводников.	2	-2	7	[1-13]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад
2.	Графен, структура, методы получения. Электронный транспорт в графене. Теплофизические и оптические свойства графена. Термоэлектрические и термомагнитные свойства графена. Двумерная графеновая электроника. Современное состояние исследований и перспективы. Магнитооптика графеновых слоев	2	1	7	[14-42]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад
3.	Углеродные нанотрубки. Механические свойства углеродных наноструктур и материалов на их основе. Транспортные свойства углеродных нанотрубок. Нанотехнологические применения нанотрубок. Холодные полевые эмиттеры на основе углеродных нанотрубок. Сорбционные свойства углеродных наноструктур. Сорбции водорода углеродными наноструктурами. Создание наноструктур германия и кремния	2	2	7	[14-42]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад

4.	Новые магнитные материалы. Гигантское магнитосопротивление. Материалы с колоссальным магнетосопротивлением. Магнитокалорический эффект. Ферромагнетики с памятью формы, их функциональные свойства.	-2	1	7	[43-52]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад
5.	Современные достижения в области физики полупроводников и полупроводниковых приборов. Применение наноразмерных структур в современной электронике. Молекулярный одноэлектронный транзистор. Квантовые компьютеры. Спинтроника. Развитие и перспективы спинтроники.	2	1	7	[53-59]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад
6.	Быстрая ионная проводимость в твердых телах. Проблемы энергетики, приборостроения и суперионная проводимость. Современное состояние исследований и перспективы применения материалов с быстрой ионной проводимостью.	2	2	7	[63]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, собеседование, реферат, доклад
7.	Физические свойства аморфных твердых тел. Структура аморфных твердых тел. Аморфные полупроводники. Аморфные диэлектрики и металлы.	2	1	8	[64]		
Всего часов:		14	10	48			

