

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Магнитные материалы рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 03.03.02_2020_610.plx
03.03.02 Физика
Фундаментальная физика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 71,1
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:
экзамены 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	17 1/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Консультации (для	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед	1	1	1	1
В том числе инт.	18		18	
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	38,15	38,15	38,15	38,15
Сам. работа	71,1	71,1	71,1	71,1
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Михайлов С.П.



Рабочая программа дисциплины

Магнитные материалы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

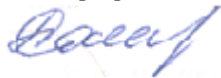
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.05.2020 протокол № 9

Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 12 мая 2022 г. № 10
И.о. зав. кафедрой Богданова Р.А.



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Цель дисциплины «Магнитные материалы» – подготовка компетентного специалиста в области магнитных измерений.
1.2	<i>Задачи:</i> Задачи дисциплины: получение студентами знаний о способах измерения магнитных свойств материалов, а также приобретение умений и навыков магнитометрии материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая физика
2.1.2	Теоретическая физика
2.1.3	Электротехника
2.1.4	Магнитные измерения
2.1.5	Математика
2.1.6	Векторный и тензорный анализ
2.1.7	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по физическим измерениям
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.2	Радиофизика и электроника

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	
Знать:	
фундаментальные разделы математики.	
Уметь:	
создавать математические модели типовых задач магнитометрии.	
Владеть:	
навыками интерпретации полученных результатов с учётом границ применимости моделей.	
ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
Знать:	
базовые понятия пройденных фундаментальных разделов общей и теоретической физики.	
Уметь:	
применять эти знания на практике.	
Владеть:	
навыками решения типовых расчётных и экспериментальных задач физики.	
ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	
Знать:	
основные понятия, приборы и методы измерений магнитометрии материалов.	
Уметь:	
использовать основные понятия, приборы и методы измерений магнитометрии материалов.	
Владеть:	
методами расчёта и экспериментального измерения магнитометрических величин.	
ПК-2: способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	
Знать:	
основные понятия, приборы и методы измерений магнитометрии материалов.	

Уметь:
использовать основные понятия, приборы и методы измерений магнитометрии материалов.
Владеть:
методами расчёта и экспериментального измерения магнитометрических величин.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1.						

1.1	<p>1. Классификация магнитных материалов (ММ) и роль в жизни человечества. Основные характеристики ММ в постоянных полях: основная кривая намагничивания (ОКН); 5 её участков; определение магнитных проницаемостей и восприимчивостей. Основные характеристики ММ в постоянных полях: предельная петля гистерезиса ППГ; частные петли ЧПГ; коэффициенты формы петли.</p> <p>2. Способы размагничивания. Магнитная анизотропия; магнитная текстура. Определение энергии намагниченного тела. Магнитострикция и её характеристики. Основные характеристики ММ в переменных полях: динамическая магнитная петля ДМП; магнитные проницаемости.</p> <p>3. Описание потерь. Характеристики при импульсном намагничивании. Определение свойств СВЧ-ферритов; ферромагнитный резонанс. Оптические и электрические свойства ММ.</p> <p>4. Образцы для испытаний в постоянных полях. Намагничивающие устройства для испытаний в постоянных полях: проводник с током; кольцевая обмотка; соленоид; электромагнит. Аппарат Эпштейна, пермеаметры Гопкинсона, Бурровса и Фэхи.</p> <p>5. Пермеаметры Кепселя и Неймана; пермеаметр с двойным симметричным ярмом. Баллистический метод снятия ОКН и ППГ на постоянном токе в замкнутой магнитной цепи.</p> <p>6. Определение свойств кольцевых магнитомягких материалов МММ. Определение свойств МММ в пермеаметрах. Дифференциальный баллистический метод. Определение свойств магнитожёстких материалов МЖМ. Определение свойств особо жёстких МЖМ. Трудности и пути усовершенствования баллистического метода.</p> <p>7. Определение внутреннего поля образца в разомкнутой магнитной цепи. Методы определения коэрцитивной силы в разомкнутой магнитной цепи. Методы определения свойств слабомагнитных материалов.</p> <p>8. Методы определения свойств диа- и парамагнетиков. Построение ДМП и ОКН в переменных полях с помощью вольтметров.</p> <p>9. Мостовые и потенциометрические методы определения свойств ММ в переменных полях. Резонансные и осциллографические методы определения свойств ММ в переменных полях. Методы определения потерь в ММ в переменных полях.</p>	6	18	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
-----	--	---	----	-----------------------	------------------	---	--

	/Лек/						
1.2	Лабораторная работа № 1 ИСПЫТАНИЕ МАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ В ЗАМКНУТОЙ ЦЕПИ Лабораторная работа № 2. ИСПЫТАНИЕ МАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ В РАЗОМКНУТОЙ ЦЕПИ Лабораторная работа № 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ СЛАБОМАГНИТНЫХ ВЕЩЕСТВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ГУИ. Лабораторная работа № 4. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФЕРРОМАГНЕТИКОВ В ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ. Лабораторная работа № 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ МАГНЕТИКОВ С ПОМОЩЬЮ МОСТИКА МАКСВЕЛЛА. /Лаб/	6	18	ОПК-2 ОПК -3 ПК-1 ПК- 2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
1.3	Задания самостоятельной работы см. в файле "Раб_прогр_маг_мат_2020.pdf" в приложении /Ср/	6	71,1	ОПК-2 ОПК -3 ПК-1 ПК- 2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	
	Раздел 2. Промежуточная аттестация (экзамен)						
2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	34,75	ОПК-2 ОПК -3 ПК-1 ПК- 2		0	
2.2	Контроль СР /КСРАтт/	6	0,25	ОПК-2 ОПК -3 ПК-1 ПК- 2		0	
2.3	Контактная работа /КонсЭж/	6	1	ОПК-2 ОПК -3 ПК-1 ПК- 2		0	
	Раздел 3. Консультации						
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	6	0,9	ОПК-2 ОПК -3 ПК-1 ПК- 2		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

См. файл "ФОС магн_мат_2020.pdf" в приложении

5.2. Темы письменных работ

См. файл "ФОС_маг_мат_2020.pdf" в приложении

Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ. См. файл

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Михайлов С.П.	Измерение магнитных свойств материалов: учебное пособие для студентов, изучающих дисциплину "Магнитные материалы"	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2015
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Михайлов С.П.	Электричество и магнетизм: учебное пособие для вузов	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008
Л2.2	Михайлов С.П.	Электричество и магнетизм: лабораторный практикум	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.2	
6.3.1.3	Firefox
6.3.1.4	Foxit Reader
6.3.1.5	MS Office
6.3.1.6	MS Windows
6.3.1.7	Moodle
6.3.1.8	7-Zip
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	проблемная лекция
	ситуационное задание

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
	Для лекций нужна лекционная физическая аудитория с мультимедийным проектором, доской и мелом. Для лабораторных работ требуется специализированная лаборатория магнитных измерений и магнитных материалов. Нужны также фонды библиотеки, точки доступа в Интернет и локальную сеть ГАГУ.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
См. файл "Раб_прогр_маг_мат_2020.pdf" в приложении	