

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 19.04.2022 14:47:56
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Технологии и общетехнических дисциплин

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Методы исследования материалов

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.07.02

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

15.03.01

Машиностроение

код

наименование направления

Программа

Машиностроение

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2020 г., 2021 г.

Разработчик (составитель)

к.т.н., доцент

Белобородова Т. Г.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	7
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	9
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: свойства материалов, применяемых при изготовлении изделий машиностроения.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: химия, физика, материаловедение, техническая механика, математика.

Дисциплина изучается на 3 курсе заочной формы обучения.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	4
практических (семинарских)	4
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	96

Формы контроля	Семестры
зачет	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
3.5	Обработка полученных экспериментальных измерений	0	0	0	8
3.4	Методы оценки количественных характеристик структуры	0	0	0	12
3.3	Методы изучения структуры металлов и сплавов в просвечивающем электронном микроскопе Методы изучения структуры металлов и сплавов в просвечивающем электронном микроскопе	0	0	0	12
3.1	Методы оптической металлографии	1	2	0	12
3	Методы изучения структуры металлов и сплавов	1	2	0	56
2.2	Методы проведения электрических измерений	0	0	0	12
2.1	Методы определения теплофизических характеристик	1	0	0	10
2	Методы определения физических	1	0	0	22

	характеристик				
1.2	Методы проведения механических испытаний на растяжение	1	0	0	10
1.1	Методы измерения твердости металлов и сплавов	1	2	0	8
3.2	Методы изучения структуры металлов и сплавов в растровом электронном микроскопе	0	0	0	12
1	Методы измерения механических характеристик металлических материалов	2	2	0	18
	Итого	4	4	0	96

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
3.1	Методы оптической металлографии	Подготовить оборудование и материалы для проведения испытаний. Изучить макро- и микроструктуру исследуемого материала.
3	Методы изучения структуры металлов и сплавов	
1.1	Методы измерения твердости металлов и сплавов	Подготовить оборудование для проведения испытаний. Провести испытания, по результатам которых определить: число твердости по Бринеллю, по Роквеллу, а также микротвердости по Виккерсу.
1	Методы измерения механических характеристик металлических материалов	

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
3.1	Методы оптической металлографии	Методы подготовки металлов и сплавов для наблюдения структуры в оптической металлографии. Изучение макро- и микроструктуры. Методы изучения деформационного рельефа в оптической металлографии. Методы неразрушающего контроля. Методики, основанные на явлении взаимодействия акустического излучения с различной структурой
3	Методы изучения структуры металлов и сплавов	
2.1	Методы определения теплофизических характеристик	Методика оценки коэффициента термического расширения. Методики измерения теплопроводности и теплоемкости.
2	Методы определения физических характеристик	
1.2	Методы проведения механических испытаний на растяжение	Методика подготовки стандартных образцов для растяжения. Обработки данных механических испытаний на растяжение с использованием компьютерных технологий.
1.1	Методы измерения твердости металлов и сплавов	Экспресс - методы оценки механических характеристик: твердости по Бринеллю, по Роквеллу, микротвердости по Виккерсу.

1	Методы измерения механических характеристик металлических материалов
----------	---

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного рассмотрения	Форма контроля
1	Раздел 1. Методы измерения механических характеристик металлических материалов	<p>Физический смысл твердости. Пластическая деформация под индентором. Условность чисел твердости. Твердость по Бринеллю, Викерсу и Роквеллу, микротвердость.</p> <p>Явление ползучести. Разновидности ползучести: обратимая, логарифмическая, высокотемпературная дислокационная и диффузионная. Механизмы деформации при ползучести разных видов. Испытания на ползучесть. Образцы и испытательные машины. Стандартная методика определения предела ползучести. Три стадии высокотемпературной ползучести. Особенности внутризеренной деформации и межзеренные сдвиги при высокотемпературной ползучести. Оценка вклада внутризеренной и межзеренной деформации в общее удлинение при ползучести. Влияние состава и структуры сплавов на характеристики жаропрочности твердых растворов. Влияние частиц избыточных фаз, размера зерна и субструктуры матрицы на жаропрочность.</p>	Тест, доклад по реферату.
2	Раздел 2. Методы определения физических характеристик	<p>Методика оценки коэффициента термического расширения. Методики измерения теплопроводности и теплоемкости. Экспресс-метод измерения электропроводности. Класс точности амперметра, вольтметра. Методика оценки погрешности электрических измерений.</p>	Тест, доклад по реферату.
3	Раздел 3. Методы изучения структуры металлов и сплавов	<p>Основы количественной металлографии. Количественный анализ микроструктуры: определение размера зерна в поликристалле, определение объемной доли фаз, исследование формы, размера и распределения частиц различных фаз, расстояний между частицами фаз и др. Применение компьютерной обработки металлографических данных.</p> <p>Доверительный интервал и доверительная вероятность. Регрессионный анализ. Определение понятия «регрессия». Облако данных. Уравнение регрессии. Модель регрессии. d- полоска (графическое представление). Многочлены. Степенные функции. Геометрическая интерпретация. Метод наименьших квадратов. Оценки факторного эксперимента. Критерий правдоподобия. Минимизация суммы квадратов отклонений. Интерполяция и экстраполяция. Сущность корреляции.</p>	Тест, доклад по реферату.

Список учебно-методических материалов для самостоятельного изучения:

Арзамасов В.Б. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учеб. для студ. вузов / под ред. В.Б.Арзамасова, А.А.Черепихина.– М. : Академия, 2007 .— 446с. : ил. – (Высшее профессиональное образование). – 29 экз.

Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. – М.: ИНФРА-М, 2012. - 288 с.: 60х90 1/16. – (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004821-5 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/232019> (дата обращения: 21.06.2021).

Кларк Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхард. — Москва : Техносфера, 2007. — 376 с. — ISBN 978-5-94836-121-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73017> (дата обращения: 21.06.2021).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Кларк Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхард. — Москва: Техносфера, 2007. — 376 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73017> (дата обращения: 21.06.2021).
2. Арзамасов В.Б. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учеб. для студ. вузов / под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепихина.– М.: Академия, 2007 .— 446с.: ил. – (Высшее профессиональное образование). – 29 экз.

Дополнительная учебная литература:

3. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 288 с.: 60х90 1/16. – (Высшее образование). – URL: <http://znanium.com/catalog/product/232019> (дата обращения: 21.06.2021).
4. Сапунов С.В. Материаловедение [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 208 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/56171> (21.06.2021).
5. Степин П.А. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3179#authors> (21.06.2021).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0050/582 от 28.05.2020
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 223/596 от 04.03.2021

3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 1132 от 23.09.2020
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 1130 от 28.09.2020
5	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № 1512 от 26.11.2020
6	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 1131 от 28.09.2020
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	БД Scopus https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic
9	Wiley Online Library https://onlinelibrary.wiley.com/
10	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» от 31.05.2021
11	Nature (британский журнал, в котором публикуются исследования в основном естественно-научной тематики) https://www.nature.com/
12	Taylor & Francis Group https://www.tandfonline.com/
13	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0045-1254 от 02.07.2021
14	Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 122-П/632 от 16.06.2020
15	Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 183-П/ОГ313 от 22.07.2020
16	БД Scopus https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic
17	Web of science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search
18	Annual reviews https://www.annualreviews.org/
19	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № 1512 от 26.11.2020
20	Springer https://www.springer.com/gp/
21	Sciencedirect https://www.sciencedirect.com/
22	Proques https://www.proquest.com/

--	--

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.materialscience.ru	Образовательный ресурс, содержащий лекции и книги по всем разделам материаловедения и технологии конструкционных материалов, а также методические указания к выполнению контрольных и лабораторных работ по материаловедению.
2	http://supermetalloved.narod.ru	Образовательный ресурс, содержащий ресурсы в виде методических пособий, лекционного материала и книг по материаловедению и технологии конструкционных материалов.

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Лаборатория материаловедения. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, проектор, экран, оборудование для проведения лабораторных работ
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры