

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:53:00
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Технологии и общетехнических дисциплин

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.32 Методы определения состава и свойств материалов***

обязательная часть

Направление

15.03.01

код

Машиностроение

наименование направления

Программа

Машиностроение

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.т.н., доцент

Белобородова Т. Г.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и 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 (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	8
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Знает теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин.	Обучающийся должен: знать основные методы анализа и свойства групп материалов; приборы и методику проведения исследований.
	ОПК-1.2. Умеет применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: уметь применять методы анализа свойств материалов для решения задач исследования металлических сплавов и неметаллических материалов; определять физико-механические и химические свойства исследуемых материалов; выбирать оптимальные техно-логические процессы получения готовых изделий.
	ОПК-1.3. Умеет применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: владеть навыками исследования свойств металлических сплавов и неметаллических материалов; быть компетентным в области испытания и применения на производстве металлических и неметаллических материалов.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина «Методы определения состава и свойств материалов» относится к обязательной части.

1. Формирование и систематизация у студентов знаний о способах изучения и изменения состава и свойств материалов.
2. Формирование умений определять свойства и состав конструкционных материалов.
3. Создание условий для овладения студентами методами придания конструкционным материалам необходимых свойств при проектировании, создании и эксплуатации оборудования промышленного производства.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5, 6 семестрах

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)	6
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	94

Формы контроля	Семестры
зачет	6

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	
1	Статистическая обработка результатов наблюдений	1	0	0	32
1.1	Основные статистические характеристики	0,5	0	0	8
1.2	Графическое представление распределений случайны величин и взаимосвязи между ними	0,5	0	0	8
1.3	Доверительный интервал и доверительная вероятность	0	0	0	8
1.4	Регрессионный анализ	0	0	0	8
2	Оптическая микроскопия	2	2	0	24
2.1	Макроскопический анализ	1	0	0	8
2.2	Микроскопический анализ	1	2	0	8
2.3	Систематизация структуры с геометрической точки зрения	0	0	0	8

3	Механические испытания материалов	1	4	0	38
3.1	Механические свойства определяемые при статическом нагружении.	1	4	0	8
3.2	Механические свойства определяемые при динамическом нагружении	0	0	0	8
3.3	Механические свойства определяемые при циклическом нагружении	0	0	0	8
3.4	Испытания на твердость.	0	0	0	8
3.5	Жаропрочность	0	0	0	6
	Итого	4	6	0	94

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Статистическая обработка результатов наблюдений	
1.1	Основные статистические характеристики	Определение понятий. Активный и пассивный эксперименты. Наблюдение. Прямые и косвенные измерения. Операции измерения. Точность прибора. Точность измерений. Погрешность измерения. Ошибки измерения: систематические, случайные, промахи. Распределение результатов измерений. Функция нормального распределения. Дисперсия, плотность распределения вероятностей, доверительный интервал. Распределение Стьюдента. Обработка результатов при малом числе измерений. Среднее арифметическое, доверительный интервал и его назначение. Пример определения погрешности измерения.
1.2	Графическое представление распределений случайны величин и взаимосвязи между ними	Графики. Графики искомых первичных и промежуточных величин. Выбор масштаба, нанесение шкалы, размерностей и подпись. Графическое представление экспериментальных точек и ошибок измерения. Гистограммы. Диаграммы рассеивания (разброса).
2	Оптическая микроскопия	
2.1	Макроскопический анализ	Область применения. Подготовка макрошлифов. Исследование макроструктуры. Поверхностное и глубокое травление. Метод отпечатков. Использование метода при контроле качества изделий. Изучение изломов металлов.
2.2	Микроскопический анализ	Применение микроанализа. Приготовление микрошлифов. Подготовка поверхности шлифа в зависимости от задачи исследования. Световые микроскопы. Увеличение и разрешающая способность. Применяемые методы исследования шлифов в оптических микроскопах для различных образцов материалов и изделий.

3	Механические испытания материалов	
3.1	Механические свойства определяемые при статическом нагружении.	Механические свойства определяемые при статическом нагружении. Механические свойства, характеризующие способность детали, изготовленной из определенного материала, выдерживать различные нагрузки или сопротивляться истиранию при работе. Свойства, определяющие способность металла сопротивляться деформированию и разрушению. Методы и приборы для определения механических свойств таких, как прочность, твердость, упругость, пластичность и пр. Разновидности статических испытаний. Образцы и испытательные машины. Расчет основных свойств. Характеристики сопротивления малым деформациям: пределы пропорциональности, упругости и текучести.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2	Оптическая микроскопия	
2.2	Микроскопический анализ	Практическое занятие №1. Микроскопический анализ металлов и сплавов.
3	Механические испытания материалов	
3.1	Механические свойства определяемые при статическом нагружении.	Практическое занятие №2,3. Расчет характеристик прочности и пластичности при испытаниях на растяжение, сжатие.

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

№ пп	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельного рассмотрения	Форма контроля
1	2	3	5
1	Статистическая обработка результатов наблюдений.	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.	Тест, доклад по реферату.
2	Оптическая микроскопия.	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.	Тест, доклад по реферату.

3	Механические испытания материалов.	<p>Физический смысл твердости. Пластическая деформация под индентором. Условность чисел твердости. Твердость по Бринеллю, Виккерсу 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 внутриверней деформации и межзеренные сдвиги при высокотемпературной ползучести. Оценка вклада внутриверней 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.
---	---	---	---------------------------

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: 21.05.2023).

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: 21.05.2023).

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

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.
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: 21.05.2023).

Дополнительная учебная литература:

5. Степин П.А. *Сопrotивление материалов*. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3179#authors> (21.05.2023).
4. Сапунов С.В. *Материаловедение* [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 208 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/56171> (21.05.2023).

3. 3. Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 288 с.: 60x90 1/16. – (Высшее образование). – URL: <http://znanium.com/catalog/product/232019> (дата обращения: 21.05.2023).

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

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

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://supermetalloved.narod.ru	Образовательный ресурс, содержащий ресурсы в виде методических пособий, лекционного материала и книг по материаловедению и технологии конструкционных материалов.
2	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.

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

Наименование программного обеспечения
Windows 7
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc

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

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
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 с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала