

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.

Номер регистрации
РПД_3-15.04.01.02_2020_108519
Актуализировано: 27.02.2021

**Рабочая программа дисциплины
Новые конструкционные материалы**

наименование дисциплины

Квалификация	Магистр
выпускника	
Направление	15.04.01
подготовки	шифр
	Машиностроение
	наименование
Направленность	3-15.04.01.02
(профиль)	шифр
	Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительного
	производства
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ)
разработчик	наименование
Выпускающая	Кафедра технологии машиностроения (ОРУ)
кафедра	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лисовская Ольга Борисовна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Ознакомление обучающихся с классификацией, структурными особенностями, аномалиями свойств, назначением и применением новых конструкционных материалов
Задачи дисциплины	Изучить основные классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора материалов, основные технологические процессы производства и обработки материалов, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них; закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах, влияние структурных характеристик на свойства конструкционных материалов

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

Компетенция ОПК-2

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Знает	Умеет	Владеет
современные методы исследования	применять современные методы исследования в области машиностроения	навыками использования современных методов исследования в области машиностроения

Компетенция ОПК-4

способностью осуществлять экспертизу технической документации		
Знает	Умеет	Владеет
методики выполнения экспертизы технической документации	осуществлять экспертизу технической документации	навыками проведения экспертизы технической документации

Компетенция ОПК-13

способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения		
Знает	Умеет	Владеет
методические и нормативные документы по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения	разрабатывать методические и нормативные документы по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения	навыками разработки методических и нормативных документов по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения

Компетенция ПК-2

способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении		
Знает	Умеет	Владеет

нормативы на расход материалов, заготовок	разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок	навыками определения норм выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок
---	---	---

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Конструкционная прочность	ОПК-2, ПК-2
2	Высокопрочные мартенситно-стареющие сплавы	ОПК-4
3	Аморфные сплавы. Сплавы с памятью формы	ОПК-13
4	Машиностроительные стали и чугуны	ПК-2
5	Сплавы на основе цветных металлов	ПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-13, ОПК-2, ОПК-4, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	2 семестр (Очная форма обучения) 4 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	2	72	2	44.5	24	0	16	8	27.5		2	
Заочная форма обучения	2	3, 4	72	2	16.5	16	0	8	8	55.5		4	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Конструкционная прочность»		6.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Определение критерий прочности, надежности, долговечности. Пути повышения всех характеристик конструкционной прочности	1.00
П1.2	Характеристики прочности, жесткости, надежности и долговечности	1.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Акустические сплавы	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 2 «Высокопрочные мартенситно-стареющие сплавы»		17.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Старение мартенсита железоникелевых сплавов. Механизм упрочнения железоникелевых сплавов	1.00
П2.2	Фазовые превращения, структура и свойства железоникелевых сплавов	1.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Мартенситно-стареющие стали	2.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Прочность, пластичность и вязкость мартенситно-стареющих сплавов	7.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 3 «Аморфные сплавы. Сплавы с памятью формы»		13.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Способы получения АМС, СПФ, их свойства и применение	4.00
Лабораторные занятия		
P3.1	Получение аморфного сплава закалкой из жидкого состояния	2.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Аморфизация поверхностных слоев изделий. Механизм эффекта памяти формы	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP3.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
Раздел 4 «Машиностроительные стали и чугуны»		17.00
Семинары, практические занятия		
P4.1	Стали с различным уровнем статической прочности	4.00
Самостоятельная работа		
C4.1	"Новые марки" чугунов с компактной формой графита	7.00

Контактная внеаудиторная работа		
KBP4.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 5 «Сплавы на основе цветных металлов»		15.00
Семинары, практические занятия		
P5.1	Новые марки алюминиевых и титановых сплавов на современных системах легирования	2.00
P5.2	Легирующие элементы в сплавах на основе цветных металлов	2.00
Лабораторные занятия		
P5.1	Цветные металлы и сплавы	4.00
Самостоятельная работа		
C5.1	Неметаллические материалы	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP5.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
KBP6.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Конструкционная прочность»		19.00
Семинары, практические занятия		
P1.1	Определение критерий прочности, надежности, долговечности. Пути повышения всех характеристик конструкционной прочности	2.00
P1.2	Характеристики прочности, жесткости, надежности и долговечности	2.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Акустические сплавы	15.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Высокопрочные мартенситно-стареющие сплавы»		9.00
Семинары, практические занятия		
P2.1	Старение мартенсита железоникелевых сплавов. Механизм упрочнения железоникелевых сплавов	
P2.2	Фазовые превращения, структура и свойства железоникелевых сплавов	
Лабораторные занятия		
P2.1	Мартенситно-стареющие стали	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Прочность, пластичность и вязкость мартенситно-стареющих сплавов	5.00
Контактная внеаудиторная работа		

KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Аморфные сплавы. Сплавы с памятью формы»		8.00
Семинары, практические занятия		
P3.1	Способы получения АМС, СПФ, их свойства и применение	1.00
Лабораторные занятия		
P3.1	Получение аморфного сплава закалкой из жидкого состояния	
Самостоятельная работа		
C3.1	Аморфизация поверхностных слоев изделий. Механизм эффекта памяти формы	7.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Машиностроительные стали и чугуны»		6.00
Семинары, практические занятия		
P4.1	Стали с различным уровнем статической прочности	1.00
Самостоятельная работа		
C4.1	"Новые марки" чугунов с компактной формой графита	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP4.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 5 «Сплавы на основе цветных металлов»		26.00
Семинары, практические занятия		
P5.1	Новые марки алюминиевых и титановых сплавов на современных системах легирования	1.00
P5.2	Легирующие элементы в сплавах на основе цветных металлов	1.00
Лабораторные занятия		
P5.1	Цветные металлы и сплавы	4.00
Самостоятельная работа		
C5.1	Неметаллические материалы	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP5.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
36.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
KBP6.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		72.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакомлены на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Иванов, Н. Б. Основы технологии новых материалов : учебное пособие / Н.Б. Иванов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 155 с. - ISBN 978-5-7882-1682-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428026/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Солнцев, Юрий Порфириевич. Материаловедение. Применение и выбор материалов : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Борзенко, С. А. Вологжанина. - СПб. : Химиздат, 2007. - 194, [2] с. - ISBN 978-5-93808-140-6 : 260.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Солнцев, Ю. П. Материаловедение: учебник для вузов : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. - 7-е изд. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. - 784 с. : ил. - ISBN 978-5-93808-345-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Солнцев, Юрий Порфириевич. Материаловедение специальных отраслей машиностроения : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, В. Ю. Пирайнен, С. А. Вологжанина ; под ред. Ю. П. Солнцева. - СПб. : Химиздат, 2007. - 783 с. : ил. - Библиогр.: с. 779-783 (87 назв.). - ISBN 978-5-93808-143-7 : 598.80 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Нанотехнологии и специальные материалы : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; ред. Ю. П. Солнцев. - СПб. : Химиздат, 2009. - 334, [1] с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 178-179 (20 назв.). - ISBN 978-5-93808-177-2 : 510.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Рогов, Владимир Александрович. Современные машиностроительные материалы и заготовки : учеб. пособие / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. - М. : Академия, 2008. - 330 с. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 324--325. - ISBN 978-5-7695-4254-1 : 267.30 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Свойства и применение наноматериалов : учеб. пособие / В. К. Воронов, Д. Ким, А. С. Янюшкин, Л. А. Геращенко. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 220 с. - Библиогр.: с. 199-202. - ISBN 978-594178-296-3 : 420.00 р. - Текст : непосредственный.

5) Новые материалы / под ред. Ю. С. Карабасова. - М. : МИСИС, 2002. - 736 с. - Библиогр.: с. 727-735. - ISBN 5-87623-114-2 : 572.12 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.04.01.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJECTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КАМЕРА ЦИФРОВАЯ для микроскопа ОРТИКАМ PRO 5
МИКРОСКОП "НИОФОТ"
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ СНОЛ 3/10
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ-3/11
ТВЕРДОМЕР ТР-5014

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертаций и авторефераторов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=108519