

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
физико-математических
и естественных наук



Ю. П. Перельгин

от « 13 » апреля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**Б 1.2.10 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ: ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ,
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОСНОВЫ
ВЗАИМОЗАМЕЯМОСТИ**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки: Физика, Технология

Форма обучения: очная

Пенза – 2016 г.

1. Цели и задачи освоения модуля

Целями освоения модуля «Материаловедение: основы материаловедения, технология конструкционных материалов, основы взаимозаменяемости» являются:

– подготовка выпускника, способного успешно работать в профессиональной сфере на основе овладения им в процессе обучения актуальным перечнем общекультурных и профессиональных компетенций;

– воспитание и развитие у студентов целеустремленности, ответственности, организованности, гражданственности, коммуникативности, интеллектуальной и личностной толерантности, повышение их общей культуры.

Задачами модуля «Материаловедение: основы материаловедения, технология конструкционных материалов, основы взаимозаменяемости» являются:

– изучение основных физико-механические свойства материалов и способы их измерения;

– изучение диаграммы железо-углерод;

– изучение основных параметров и видов термической обработки материалов;

– изучение характеристик цветных металлов, пластмасс, древесины и их применение;

– изучение классификации и маркировки сплавов;

– изучение технологий обработки конструкционных материалов.

2. Место модуля в структуре ОПОП бакалавриата

Модуль «Материаловедение: основы материаловедения, технология конструкционных материалов, основы взаимозаменяемости» относится к вариативной части блока Б1.

Изучение данного модуля базируется на знаниях по следующим дисциплинам: «Общая и экспериментальная физика», «Линейная алгебра», «Основы теоретической физики».

Освоение данного модуля является необходимым для изучения модуля «Современное производство», прохождения учебной и производственной практики, подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения модуля «Материаловедение: основы материаловедения, технология конструкционных материалов, основы взаимозаменяемости»

Процесс изучения модуля направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения модуля обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знать: общие сведения о физических свойствах, внутреннем строении материалов, применяемых в современном производстве. Уметь: применять знания о свойствах материалов для решения практических задач, организовывать проведение практических занятий по обработке материалов, обобщать, анализировать новую информацию о современных материалах, методах их обработки и новых технологиях современного

		производства.
		Владеть: информацией о новых материалах и технологиях.
СКТ-2	Способность анализировать эксплуатационные и технологические свойства материалов, выбирать материалы и технологии их обработки	Знать: классификацию металлов и неметаллических материалов; механические и технологические свойства металлов и способы их определения; основы обработки металлов резанием, фрезерованием, сверлением, шлифованием.
		Уметь: определять основные механические и технологические свойства материалов и возможность их изменения; характеризовать материал по его марке
		Владеть: станочным оборудованием и его настройкой.

4. Структура и содержание модуля

«Материаловедение: основы материаловедения, технология конструкционных материалов, основы взаимозаменяемости»

4.1. Структура модуля

Общая трудоемкость модуля составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем модуля	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Тест	Контрольная работа	Защита реферата	Защита мини-проекта
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат	Мини-проект	Подготовка к экзамену					
1	2	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	Раздел 1. Основы материаловедения	4	1-18	36	18	18		36	24	4	8						
1.1	Тема 1.1. Введение. Основные понятия о материалах и областях их применения	4	1	2	2			2	2				1				
1.2	Тема 1.2. Способы определения основных свойств материалов определение на образцах и готовых изделиях.	4	2	2		2		2	2				2				
1.3	Тема 1.3. Металлические и неметаллические материалы	4	3	2	2			2	2				3				
1.4	Тема 1.4. Свойства материалов	4	4	2		2		2	2				4				

1	2	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.5	Тема 1.5. Строение металлических материалов	4	5	2	2			2		2			5				
1.6	Тема 1.6. Металлические сплавы	4	6	2		2		2		2			6	6			
1.7	Тема 1.7. Типы диаграмм по растворимости и образованию смесей	4	7	2	2			2			2		7				7
1.8	Тема 1.8. Диаграмма железо-углерод	4	8	2		2		2	2				8	8			
1.9	Тема 1.9. Классификация сплавов и чугунов	4	9	2	2			2	2				9				
1.10	Тема 1.10. Маркировка сталей и чугунов	4	10	2		2		2	2				10				
1.11	Тема 1.11. Марки стали и их обозначение	4	11	2	2			2			2		11				
1.12	Тема 1.12. Сталь инструментальная быстрорежущая. Сплавы твердые металлокерамические	4	12	2		2		2	2				12				
1.13	Тема 1.13. Медь и её сплавы	4	13	2	2			2	2				13				
1.14	Тема 1.14. Алюминий и его сплавы	4	14	2		2		2	2				14	14			
1.15	Тема 1.15. Пластмассы и их применение	4	15	2	2			2			2		15	15			
1.16	Тема 1.16. Технологические способы соединения металлических деталей	4	16	2		2		2			2		16				
1.17	Тема 1.17. Общие сведения о механической обработке	4	17	2	2			2	2				17		17		
1.18	Тема 1.18. Основы взаимозаменяемости	4	18	2		2		2	2				18			18	18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2.	Раздел 2. Технология конструкционных материалов	5	1-18	72	18	54		72	58	2	12						
2.1	Тема 2.1. Токарные работы	5	1	4	2	2		2	2				1				
2.2	Тема 2.2. Геометрия резца	5	2	4		4		4	4				2				
2.3	Тема 2.3. Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей и поверхностей с уступами	5	3	4	2	2		2	2				3				
2.4	Тема 2.4. Подрезание торцов, вытачивание наружных канавок и отрезка заготовок	5	4	4		4		4	4				4				
2.5	Тема 2.5. Обработка отверстий сверлами и резцами	5	5	4	2	2		6	4		2		5				
2.6	Тема 2.6. Обработка наружных и внутренних конических поверхностей	5	6	4		4		4	4				6				
2.7	Тема 2.7. Нарезание резьбы метчиками и плашками	5	7	4	2	2		4	4				7				
2.8	Тема 2.8. Комплексная работа на токарном станке	5	8	4		4		6	4		2		8	8			
2.9	Тема 2.9. Устройство фрезерных станков	5	9	4	2	2		4	2		2		9			9	
2.10	Тема 2.10. Органы управления фрезерным станком	5	10	4		4		4	4				10				
2.11	Тема 2.11. Фрезерование плоских поверхностей	5	11	4	2	2		2	2				11				
2.12	Тема 2.12. Фрезерование наклонных поверхностей и скосов	5	12	4		4		4	4				12				
2.13	Тема 2.13. Фрезерование уступов, прямоугольных пазов концевыми фрезами	5	13	4	2	2		2	2				13				
2.14	Тема 2.14. Фрезерование с применением делительной головки	5	14	4		4		4	4				14	14			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2.15	Тема 2.15. Деревообрабатывающий станок	5	15	4	2	2		4	2		2		15				
2.16	Тема 2.16. Устройство и органы управления деревообрабатывающим станком	5	16	4		4		8	4		4		16				
2.17	Тема 2.17. Шероховатость поверхности деталей. Допуски и предельные отклонения	5	17	4	2	2		4	2	2			17		17		
2.18	Тема 2.18. Общие сведения о станках с ЧПУ и программоносителях	5	18	4		4		4	4				18				18
	Подготовка к экзамену							36					36				
	Общая трудоемкость 252 часа			108	36	72		144	82	6	20	36	Промежуточная аттестация				
													Форма	Семестр			
														Зачет	4		
														Экзамен	5		

4.2. Содержание модуля

Раздел 1. Основы материаловедения.

Тема 1.1. Введение. Основные понятия о материалах и областях их применения.

Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения. Классификация металлов. Исторический обзор применения материалов. Изучение равновесных микроструктур сталей.

Тема 1.2. Способы определения основных свойств материалов, определение на образцах и готовых изделиях.

Использование на растяжение и ударную вязкость. Измерение твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Технологические пробы. Изучение равновесных микроструктур чугунов.

Тема 1.3. Металлические и неметаллические материалы.

Черные, цветные металлы и их сплавы. Физические и химические свойства (плотность, температура плавления, теплопроводность, тепловое расширение, удельная теплоемкость, электропроводность, магнитные свойства, растворимость, окисляемость, коррозия). Изучение равновесных микроструктур железоуглеродистых металлов.

Тема 1.4. Свойства материалов.

Механические свойства материалов (прочность, пластичность, ударная вязкость, усталость, твердость, предел выносливости). Технологические свойства металлов (обрабатываемость, свариваемость, ковкость, прокаливаемость, жидкотекучесть, усадка). Прибор для измерения твердости металлов по методу Роквелла.

Тема 1.5. Строение металлических материалов.

Пространственная кристаллическая решетка и ее несовершенства (точечные, линейные, винтовые). Кристаллизация металлов. Равновесная и теоретическая температура кристаллизации. Степень переохлаждения. Аллотропия металлов. Полиморфные превращения. Изучение устройства металлографического микроскопа и методика работы на нем.

Тема 1.6. Металлические сплавы.

Растворимость. Твердые растворы замещения, внедрения и вычитания. Химические соединения. Механические смеси. Микроструктурный анализ зон термического влияния.

Тема 1.7. Типы диаграмм по растворимости и образованию смесей.

Твердые растворы и промежуточные сплавы. Твердые растворы замещения и внедрения

Тема 1.8. Диаграмма железо-углерод.

Основные структуры сплавов. Термическая обработка материалов. Виды термической обработки. Химико-термическая обработка металлов. Определение критических точек стали методом пробных закалок.

Тема 1.9. Классификация сплавов и чугунов.

Металлокерамические, железоуглеродистые, сплавы на основе меди и алюминия. Классификация железоуглеродистых сплавов. Пайка металлов.

Тема 1.10. Маркировка сталей и чугунов.

Сталь углеродистая качественная конструкционная общего назначения. Листовая штамповка.

Тема 1.11. Марки стали и их обозначение.

Сталь легированная конструкционная. Сталь инструментальная углеродистая. И ее обозначение. Сталь инструментальная легированная для режущего и измерительного инструмента. Свободнаяковка.

Тема 1.12. Сталь инструментальная быстрорежущая. Сплавы твердые металлокерамические.

Группы твердых сплавов (вольфрамовые, титановольфрамовые, титанотанталовольфрамовые). Чугуны и их применение. Технологические испытания металлов.

Тема 1.13. Медь и ее сплавы.

Основные группы медных сплавов и их характеристика (латунь, бронза). Физико-механические свойства пластмасса.

Тема 1.14. Алюминий и его сплавы.

Деформируемые спеченные, литейные сплавы. Марка алюминиевых сплавов и их применение. Титан, магний и их сплавы.

Тема 1.15. Пластмассы и их применение.

Термореактивные и термоактивные пластмассы. Древесные материалы и их применение. Строение и пороки древесины.

Тема 1.16. Технологические способы соединения металлических деталей.

Ручная обработка древесины. Соединение деталей из древесины. Станок по дереву СТД-120.

Тема 1.17. Общие сведения о механической обработке.

Классификация и маркировка станков. Элементы режимов резания.

Тема 1.18. Основы взаимозаменяемости.

Допуски и посадки. Задачи и основные направления автоматизации производства.

Раздел 2. Технология конструкционных материалов.

Тема 2.1. Токарные работы.

Единый тарифно-квалификационный справочник. Устройство токарных станков и их классификация.

Тема 2.2. Геометрия резца.

Тренировочные упражнения на токарном станке.

Тема 2.3. Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей и поверхностей с уступами.

Оснащение рабочего места, набор измерительного инструмента. Последовательность выполнения операция

Тема 2.4. Подрезание торцов, вытачивание наружных канавок и отрезка заготовок.

Приемы выполнения подрезания торцов, канавок. Режущий инструмент.

Тема 2.5. Обработка отверстий сверлами и резцами.

Обработка отверстий в сплошном металле. Предварительное и окончательное сверление. Рекомендуемые диаметры сверления

Тема 2.6. Обработка наружных и внутренних конических поверхностей.

Обработка наружного конуса способом поворота. Обработка наружного конуса способом смещения.

Тема 2.7. Нарезание резьбы метчиками и плашками.

Подготовка заготовки к нарушению резьбы. Характеристика метчиков и плашек. Выбор скорости главного движения резания. Выбор смазочно-охлаждающей жидкости.

Тема 2.8. Комплексная работа на токарном станке.

Выбор деталей для комплексной работы. Оценка знаний по токарной практике.

Тема 2.9. Устройство фрезерных станков.

Требования к умениям, знаниям фрезеровщика. Его рабочее место. Устройство и назначение узлов и деталей.

Тема 2.10. Органы управления фрезерным станком.

Приспособление и режущий инструмент

Тема 2.11. Фрезерование плоских поверхностей.

Основные этапы и приемы подготовки к обработке плоской поверхности на горизонтально-фрезерном станке.

Тема 2.12. Фрезерование наклонных поверхностей и скосов.

Закрепление заготовки. Характеристика угловых фрез. Приемы по подготовке станка, установка фрезы на оправе.

Тема 2.13. Фрезерование уступов, прямоугольных пазов концевыми фрезами.

Основные этапы и приемы по выполнению упражнений по фрезерованию уступов и прямоугольных пазов.

Тема 2.14. Фрезерование с применением делительной головки.

Назначение делительной головки. Оптические и универсальные делительные головки.

Тема 2.15. Деревообрабатывающий станок.

Устройство деревообрабатывающего станка и применяемый инструмент при работе.

Тема 2.16. Устройство и органы управления деревообрабатывающим станком.

Органы управления станком. Обтачивание цилиндрических и конических поверхностей.

Тема 2.17. Шероховатость поверхности деталей. Допуски и предельные отклонения.

Параметры шероховатости поверхности и соответствующие им обозначения. Условные обозначения допусков формы и расположения поверхности.

Тема 2.18. Общие сведения о станках с ЧПУ и программоносителях.

Общее устройство и принцип работы станка.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе образовательных технологий: лекции, лабораторные и семинарские занятия, использующих активные и интерактивные формы проведения занятий.

Используются следующие технологии:

– технология сотрудничества: работа в парах постоянного или смешанного состава, работа в малых группах, коллективная мыслительная деятельность (КМД) (Тема 1.1. Введение. Основные понятия о материалах и областях их применения. Тема 1.4. Свойства материалов. Тема 1.8. Диаграмма железо-углерод.);

– технология традиционного обучения при проведении проблемных лекций, практических занятий с целью углублённого изучения модуля (Тема 1.2. Способы определения основных свойств материалов, определение на образцах и готовых изделиях. Тема 1.5. Строение металлических материалов. Тема 1.7. Типы диаграмм по растворимости и образованию смесей.);

– медиатехнология и проектная технология: при организации самостоятельной работы студентов по изучению диаграммы железо-углерод (Тема 1.8. Диаграмма железо-углерод. Тема 1.6. Металлические сплавы. Тема 1.17. Общие сведения о механической обработке.);

– технология нетрадиционных учебных занятий: дискуссии при изучении вопросов по темам связанных с маркировкой и обозначением марок сталей (Тема 1.10. Маркировка сталей и чугунов. Тема 1.11. Марки сталей и обозначение.);

– тестовые технологии при проведении промежуточного контроля знаний и умений студентов с использованием компьютерных технологий.

Занятия, проводимые в интерактивной форме составляют 25% от общего количества аудиторных занятий.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения модуля.
Самостоятельная работа студента**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
4 семестр					
1-18	Раздел 1. Основы материаловедения				36
1	Тема 1.1. Введение. Основные понятия о материалах и областях их применения.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
2	Тема 1.2. Способы определения основных свойств материалов определение на образцах и готовых изделиях.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
3	Тема 1.3. Металлические и неметаллические материалы.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
4	Тема 1.4. Свойства материалов.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
5	Тема 1.5. Строение металлических материалов.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
6	Тема 1.6. Металлические сплавы.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию; подготовиться к тесту	[1], [3]	2
7	Тема 1.7. Типы диаграмм по растворимости и образованию смесей.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию; подготовиться к защите мини-проекта	[1], [2], [3]	2
8	Тема 1.8. Диаграмма железо-углерод.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию; подготовиться к тесту	[1], [2], [3]	2

9	Тема 1.9. Классификация сплавов и чугунов.	Подготовка к аудиторному занятию. Реферат	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
10	Тема 1.10. Маркировка сталей и чугунов.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
11	Тема 1.11. Марки стали и их обозначение.	Подготовка к аудиторному занятию. Мини-проект	подготовиться к собеседованию; работа над мини-проектом	[1], [3]	2
12	Тема 1.12. Сталь инструментальная быстрорежущая. Сплавы твердые металлокерамические	Подготовка к аудиторному занятию. Реферат	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
13	Тема 1.13. Медь и её сплавы	Подготовка к аудиторному занятию. Реферат	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
14	Тема 1.14. Алюминий и его сплавы.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию; подготовиться к тесту	[1], [3]	2
15	Тема 1.15. Пластмассы и их применение.	Подготовка к аудиторному занятию. Реферат	подготовиться к собеседованию; подготовиться к тесту	[1], [3]	2
16	Тема 1.16. Технологические способы соединения металлических деталей.	Подготовка к аудиторному занятию. Мини-проект	подготовиться к собеседованию; работа над мини-проектом	[1], [3]	2
17	Тема 1.17. Общие сведения о механической обработке.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию; подготовиться к контрольной работе	[1], [2], [3]	2
18	Тема 1.18. Основы взаимозаменяемости	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию; подготовиться к защите реферата; подготовиться к защите мини-проекта	[1], [3]	2
5 семестр					
1-18	Раздел 2. Технология конструкционных материалов				72
1	Тема 2.1. Токарные работы.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	2
2	Тема 2.2. Геометрия резца	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	4

3	Тема 2.3. Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей и поверхностей с уступами.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [2], [3]	2
4	Тема 2.4. Подрезание торцов, вытачивание наружных канавок и отрезка заготовок.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [2], [3]	4
5	Тема 2.5. Обработка отверстий сверлами и резцами.	Подготовка к аудиторному занятию. Мини-проект	подготовиться к собеседованию; работа над мини-проектом	[1], [2], [3]	6
6	Тема 2.6. Обработка наружных и внутренних конических поверхностей.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [2], [3]	4
7	Тема 2.7. Нарезание резьбы метчиками и плашками.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [2], [3]	4
8	Тема 2.8. Комплексная работа на токарном станке.	Подготовка к аудиторному занятию. Мини-проект	подготовиться к собеседованию; подготовиться к тесту; работа над мини-проектом	[1], [2], [3]	6
9	Тема 2.9. Устройство фрезерных станков.	Подготовка к аудиторному занятию. Мини-проект	подготовиться к собеседованию; подготовиться к защите реферата; работа над мини-проектом	[1], [3]	4
10	Тема 2.10. Органы управления фрезерным станком.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	4
11	Тема 2.11. Фрезерование плоских поверхностей.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [2], [3]	2
12	Тема 2.12. Фрезерование наклонных поверхностей и скосов.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [3]	4
13	Тема 2.13. Фрезерование уступов, прямоугольных пазов концевыми фрезами.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию	[1], [2], [3]	2
14	Тема 2.14. Фрезерование с применением делительной головки.	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию; подготовиться к тесту	[1], [2], [3]	4
15	Тема 2.15. Деревообрабатывающий станок.	Подготовка к аудиторному занятию. Мини-проект	подготовиться к собеседованию; работа над мини-проектом	[1], [3]	4

16	Тема 2.16. Устройство и органы управления деревообрабатывающим станком.	Подготовка к аудиторному занятию. Мини-проект	подготовиться к собеседованию; работа над мини-проектом	[1], [3]	8
17	Тема 2.17. Шероховатость поверхности деталей. Допуски и предельные отклонения.	Подготовка к аудиторному занятию. Реферат	подготовиться к собеседованию; подготовиться к контрольной работе	[1], [3]	4
18	Тема 2.18. Общие сведения о станках с ЧПУ и программоносителях	Подготовка к аудиторному занятию	подготовиться к собеседованию; подготовиться к защите мини-проекта	[1], [3]	4
Подготовка к экзамену					36
Итого:					144

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении модуля «Материаловедение: основы материаловедения, технология конструкционных материалов, основы взаимозаменяемости» предполагает следующие формы: подготовка к аудиторным занятиям, написание реферата и мини-проекта.

Подготовка к аудиторным занятиям включает в себя изучение учебной, учебно-методической, научной литературы и конспектов лекций по данной теме (разделу) с целью формирования теоретических представлений по изучаемой проблеме; изучения методики проведения экспериментального исследования, компьютерного моделирования, технологии расчета по данной теме (пункт 7 программы).

Написание реферата осуществляется студентом по индивидуально выбранной теме из банка тем рефератов. Содержание и объем реферативной работы определяется преподавателем. Студент самостоятельно осуществляет поиск источников информационного сопровождения работы, критический анализ содержания отобранной информации, компоновку и оформление реферата.

Оценивание реферата осуществляется по единой для всех студентов системе критериев включающих: степень раскрытия темы (при изучении рукописи реферата), уровень владения материалом реферативной работы (в ходе защиты реферата и ответов на вопросы), композиция работы и представления работы на защите.

Защита рефератов осуществляется по решению преподавателя публично во время лекции или практического занятия либо в индивидуальном порядке во внеаудиторное время. Представление рукописей рефератов и их предварительное рецензирование осуществляется с использованием дистанционных технологий.

Разработка мини-проекта осуществляется группой студентов не более 2 человек или индивидуально. Проект обязательно должен носить исследовательский характер и включать деятельностную компоненту: наблюдение, компьютерное моделирование, расчетную работу и т.п.). Тема проекта, задачи, содержание и структура определяется студентами самостоятельно в рамках изучаемого раздела.

Оценивание работы по разработке проекта осуществляется по единой для всех студентов системе критериев включающих: соответствие тематики проекта, изучаемому разделу (предварительно, до защиты), степень раскрытия темы (в ходе защиты), уровень владения материалом работы (в ходе защиты и ответов на вопросы), композиция презентации работы на защите.

Представление и защита проектов осуществляется по решению преподавателя публично во время лекции или практического занятия либо в индивидуальном порядке во внеаудиторное время.

Предварительное рецензирование (обязательно) осуществляется с использованием дистанционных технологий. Для рецензирования представляется слайд-презентация и тезисы выступления.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№	Контролируемые темы	Код контролируемой компетенции или её части	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основы материаловедения.		
1.1	Тема 1.1. Введение. Основные понятия о материалах и областях их применения	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.2	Тема 1.2. Способы определения основных свойств материалов определение на образцах и готовых изделиях.	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.3	Тема 1.3. Металлические и неметаллические материалы	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.4	Тема 1.4. Свойства материалов	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.5	Тема 1.5. Строение металлических материалов	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.6	Тема 1.6. Металлические сплавы	ПК-1, СКТ-2	собеседование, тест*
1.7	Тема 1.7. Типы диаграмм по растворимости и образованию смесей	ПК-1, СКТ-2	собеседование, защита мини-проекта
1.8	Тема 1.8. Диаграмма железо-углерод	ПК-1, СКТ-2	собеседование, тест*
1.9	Тема 1.9. Классификация сплавов и чугунов	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.10	Тема 1.10. Маркировка сталей и чугунов	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.11	Тема 1.11. Марки стали и их обозначение	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.12	Тема 1.12. Сталь инструментальная быстрорежущая. Сплавы твердые металлокерамические	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.13	Тема 1.13. Медь и её сплавы	ПК-1, СКТ-2	собеседование

1.14	Тема 1.14. Алюминий и его сплавы	ПК-1, СКТ-2	собеседование, тест*
1.15	Тема 1.15. Пластмассы и их применение	ПК-1, СКТ-2	собеседование, тест*
1.16	Тема 1.16. Технологические способы соединения металлических деталей	ПК-1, СКТ-2	собеседование
1.17	Тема 1.17. Общие сведения о механической обработке	ПК-1, СКТ-2	собеседование, контрольная работа
1.18	Тема 1.18. Основы взаимозаменяемости	ПК-1, СКТ-2	собеседование, защита реферата
2	Раздел 2. Технология конструкционных материалов		
2.1	Тема 2.1. Токарные работы	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.2	Тема 2.2. Геометрия резца	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.3	Тема 2.3. Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей и поверхностей с уступами	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.4	Тема 2.4. Подрезание торцов, вытачивание наружных канавок и отрезка заготовок	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.5	Тема 2.5. Обработка отверстий сверлами и резцами	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.6	Тема 2.6. Обработка наружных и внутренних конических поверхностей	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.7	Тема 2.7. Нарезание резьбы метчиками и плашками	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.8	Тема 2.8. Комплексная работа на токарном станке	ПК-1, СКТ-2	собеседование, тест*
2.9	Тема 2.9. Устройство фрезерных станков	ПК-1, СКТ-2	собеседование, защита реферата
2.10	Тема 2.10. Органы управления фрезерным станком	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.11	Тема 2.11. Фрезерование плоских поверхностей	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.12	Тема 2.12. Фрезерование наклонных поверхностей и скосов	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.13	Тема 2.13. Фрезерование уступов, прямоугольных пазов концевыми фрезами	ПК-1, СКТ-2	собеседование

2.14	Тема 2.14. Фрезерование с применением делительной головки	ПК-1, СКТ-2	собеседование, тест*
2.15	Тема 2.15. Деревообрабатывающий станок	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.16	Тема 2.16. Устройство и органы управления деревообрабатывающим станком	ПК-1, СКТ-2	собеседование
2.17	Тема 2.17. Шероховатость поверхности деталей. Допуски и предельные отклонения	ПК-1, СКТ-2	собеседование, контрольная работа**
2.18	Тема 2.18. Общие сведения о станках с ЧПУ и программоносителях	ПК-1, СКТ-2	собеседование, защита мини-проекта

*Тесты в рабочей программе распределены согласно учебным неделям, поэтому в них могут вопросы, относящиеся как к данной теме, так и к блоку тем, пройденных к данному моменту времени.

** Контрольные работы в рабочей программе распределены согласно учебным неделям, поэтому в них могут вопросы, относящиеся как к данной теме, так и к блоку тем, пройденных к данному моменту времени.

Демонстрационный вариант контрольной работы

1. Опишите несовершенства строения кристаллов. Что такое дислокация? Дайте определение анизотропии и укажите, как она проявляется в свойствах кристаллов. Приведите примеры использования анизотропии в технике.

2. Охарактеризуйте основные типы металлических сплавов (твердые растворы, химические соединения, механические смеси). Приведите примеры основных типов металлических сплавов на диаграмме состояния системы железо-цемент.

3. Какие структурные и фазовые превращения происходят при нагревании и охлаждении доэвтектоидной и заэвтектоидной стали в процессе их закалки? Что такое критическая скорость закалки?

Демонстрационный вариант теста

1. К каким свойствам относится обрабатываемость:

- технологическим;
- химическим;
- физическим;
- механическим.

2. Какой прибор используется для определения твердости металлов:

- твердомер;
- маятниковый копер;

3. Когда происходит кристаллизация металлов:

- при нагревании;
- при охлаждении;
- во всех случаях.

4. Назовите наиболее сложный вид дислокации?

- точечные несовершенства;
- линейные несовершенства;
- винтовые несовершенства;
- краевые несовершенства;

5. Каким свойством обладают твердые растворы внедрения:

- пластичностью;
- твердостью;
- литейными свойствами;
- всеми указанными свойствами.

6. Каким свойством обладает химическое соединение:

- пластичностью;
- твердостью;
- литейными свойствами;
- всеми указанными свойствами.

7. Каким свойством обладают механические смеси:

- пластичностью;
- твердостью;
- литейными свойствами;
- всеми указанными свойствами.

8. Что такое феррит?

- твердый раствор внедрения углерода в α - железо;
- твердый раствор внедрения углерода в γ - железо;
- механическая смесь.

9. Что такое аустенит?

- твердый раствор внедрения углерода в α - железо;
- твердый раствор внедрения углерода в γ - железо;
- механическая смесь.

10. Что характеризует линия ликвидуса:

- начало затвердения;
- конец затвердения;
- жидкое состояние;
- твердое состояние.

Вопросы для собеседования

1. На какие группы делятся все химические элементы?
2. Какие вещества относятся к металлам?
3. Чем обусловлены основные свойства металлов?
4. Какой элемент и сплавы на его основе получили самое широкое распространение в промышленности?
5. На какие две основные группы подразделяются металлы?
6. В каких отраслях промышленности нашли преимущественное применение: а) черные металлы; б) цветные металлы?
7. Чем отличаются металлы от неметаллов?
8. В каком из трех агрегатных состояний (твердом, жидком, газообразном) находятся металлы при комнатной температуре?
9. Чем отличаются внутреннее строение кристаллических и аморфных тел?
10. Что изучает материаловедение?
11. Что такое аллотропия металлов?
12. Что такое изотропия металлов и чем она обусловлена?
13. Что такое элементарная кристаллическая ячейка?
14. Чем определяется плотность кристаллической решетки?
15. Чем характеризуется реальное строение?
16. В чем проявляются характерные дефекты кристаллов?
17. Что характеризует горизонтальный участок на кривых охлаждения простых элементов?
18. Что называется степенью переохлаждения?

19. При каком условии возможен процесс кристаллизации?
20. Что влияет на величину и форму зерна металла?
21. Чем объясняется анизотропия свойств кристаллов?
22. Что показывают кривые охлаждения и как они строятся?
23. Почему на кривых охлаждения аморфных веществ нет горизонтального участка?
24. Почему перегорает нить лампочки накаливания? Ответ связать с ростом зерна, при нагревании?
25. Что представляют собой дендриты. Каковы причины их образования?
26. Из перечисленных металлов выбрать и выписать в таблицу черные и цветные металлы.
27. Выделить из списка легкие, тяжелые, тугоплавкие, благородные металлы.
28. Из перечисленных твердых веществ выбрать (выбор обосновать) и выписать названия веществ, которые имеют определенную температуру плавления: алюминий, стекло, железо, воск, медь, олово.
29. Построить кривую охлаждения железа, отметить аллотропические превращения.
30. Изготовить пространственную модель кристаллической решетки (из пластилина, дерева, пластмассы и др).
31. Предложить способы защиты металлов и сплавов от коррозии.
32. Может ли быть коррозия полезной?
33. Типы производства и основы производственного процесса.
34. Основные элементы технологического процесса.
35. Классификация затрат рабочего времени и нормы времени.
36. Перечислить виды слесарных работ и применяемый инструмент.
37. Сверлильные работы и применяемый инструмент.
38. Устройство токарных станков и инструмент.
39. Геометрические параметры и формы передней поверхности резцов.
40. Органы управления токарным станком.
41. Фрезерные работы и применяемый инструмент.
42. Органы управления фрезерным станком.
43. Шлифовальные круги и их обозначения.
44. Станки для шлифования.
45. Сведения о станках с ЧПУ и программноносителях.

Темы рефератов

1. Классификация моделей металлорежущих станков.
2. Условные графические обозначения в кинематических схемах.
3. Кинематическая схема токарно-винторезного станка 1К62
4. Кинематическая схема фрезерного станка 6Р821
5. Классификация конструкционных материалов и их строение.
6. Структуры и свойства металлов и сплавов.
7. Сплавы их компоненты и способы получения.
8. Диаграмма состояния сплавов железо-углерод.
9. Производство, структура состав и классификация чугунов.
10. Виды и свойства чугунов.
11. Углеродистые стали.
12. Легированные стали.
13. Структура, свойства и классификация сталей.
14. Цветные металлы и сплавы.
15. Сущность, виды, назначение термической обработки.
16. Химико-термическая обработка.

17. Неметаллические материалы.
18. Строение и свойств материалов.
19. Формирование структуры литых материалов.
20. Влияние химического состава на равновесную структуру.
21. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов.
22. Термическая обработка металлов и сплавов.
23. Химическая обработка металлов и сплавов.
24. Конструкционная прочность материалов.
25. Стали, обеспечивающие жесткость, статическую и циклическую прочность.
26. Материалы с особыми технологическими свойствами.
27. Износостойкие материалы.
28. Материалы с высокими упругими свойствами и малой плотностью.
29. Материалы с высокой удельной прочностью.
30. Материалы с особыми магнитными свойствами.
31. Материалы с особыми электрическими свойствами.
32. Материалы для режущих и измерительных инструментов.
33. Пластмассы, их строение и применение.
34. Древесины, ее строение и применение.
35. Токарные работы, устройство токарных станков и инструмент.
36. Фрезерные работы, устройство и управление фрезерными станками.
37. Металлорежущие станки с программным управлением.

Примерные темы для мини-проектов

1. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения.
2. Исторический обзор применения материалов.
3. Физические свойства материалов.
4. Химические свойства материалов.
5. Механические свойства материалов.
6. Металлографический микроскоп.
7. Твердомер и его применения.
8. Ручная обработка материалов.
9. Оборудование и инструменты для ручной обработки материала.
10. Технологические способы соединения металлических деталей.
11. Ручная обработка древесины.
12. Соединение деталей из древесины.
13. Оборудование и инструменты для ручной обработки древесины.
14. Ручная обработка материалов. Опилкивание: оборудование, инструменты.
15. Ручная обработка материалов. Резка и рубка: оборудование, инструменты.
16. Ручная обработка материалов. Оборудование, инструменты, виды и методы обработки.
17. История развития станкоинструментальной промышленности России.
18. Производительность работы режущего инструмента и пути ее повышения.
19. Абразивные материалы.
20. Виды шлифования и элементы процесса резания при шлифовании.
21. Отделочные методы абразивной обработки.
22. Классификация шлифовальных станков.
23. Задачи и основные направления автоматизации станков.
24. Нормирование машинного времени. Операции точения.
25. Технология настройки сверлильного станка.
26. Нормирование машинного времени при сверлильных работах.
27. Станки с программным управлением.
28. Технология настройки шлифовального станка.

29. Контрольно-измерительные приборы и инструменты.
30. Устройство шлифовального круга.
31. Сущность процесса резания при шлифовании.
32. Виды инструментов, применяемых в токарной обработке.

Вопросы и задания к зачету

1. Международная система допусков и посадок. Основные системы посадок.
2. Система допусков и посадок ИСО. Расположение поля допуска основной детали.
3. Система допусков и посадок ИСО. Единица допусков.
4. Система допусков и посадок ИСО. Интервалы диаметров.
5. Система допусков и посадок ИСО. Ряды допусков.
6. Система допусков и посадок ИСО. Ряды основных отклонений.
7. Основные понятия о допусках и посадках.
8. Выбор средств измерения.
9. Шероховатость поверхности и параметры ее количественной оценки.
10. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
11. Взаимозаменяемость и ее виды.
12. Линейные размеры деталей.
13. Основные понятия о материалах и областях их применения.
14. Вклад отечественных ученых в развитие материаловедения.
15. Классификация материалов.
16. Исторический обзор применения материалов.
17. Способы определения основных свойств материалов.
18. Металлические и неметаллические материалы.
19. Черные, цветные металлы и их сплавы.
20. Физические свойства материалов.
21. Химические свойства материалов.
22. Технологические свойства материалов.
23. Механические свойства материалов.
24. Строение металлических материалов.
25. Кристаллической решетки и их дефекты.
26. Кристаллизация металлов.
27. Аллотропия металлов.
28. Металлические сплавы, фазы в сплавах.
29. Первый тип диаграммы двойных сплавов.
30. Второй тип диаграммы двойных сплавов.
31. Третий тип диаграммы двойных сплавов.
32. Четвертый тип диаграмма двойных сплавов.
33. Основные структуры железоуглеродистых сплавов.
34. Диаграмма железо-углерод.
35. Термическая обработка материалов.
36. Отжиг и нормализация .
37. Закалка и отпуск сталей.
38. Химико-термическая и термомеханическая обработка сталей.
39. Основные параметры термической обработки.
40. Классификация сплавов и чугунов.
41. Классификация железоуглеродистых сплавов.
42. Маркировка сталей и чугунов.
43. Сталь углеродистая конструкционная обыкновенного качества общего назначения.
44. Сталь углеродистая качественная конструкционная общего назначения.
45. Сталь конструкционная повышенной и высокой обрабатываемостью резанием.

46. Сталь легированная конструкционная.
47. Сталь инструментальная углеродистая.
48. Сталь инструментальная легированная.
49. Сталь инструментальная быстрорежущая.
50. Сплавы твердые металлокерамические.
51. Чугуны и их применения.
52. Медь и ее сплавы.
53. Алюминий и его сплавы.
54. Титан, магний и их сплавы.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Вопросы:

1. Современное металлургическое производство и его продукция. Материалы для производства металлов и сплавов.
2. Производство и выплавка чугуна.
3. Процессы прямого получения железа из руд.
4. Производство и выплавка стали.
5. Производство цветных металлов.
6. Заготовительное производство (выбор метода и способа получения заготовки; общие принципы выбора заготовки; основные факторы, влияющие на выбор способа получения заготовки).
7. Общие сведения о литейном производстве. Современное состояние и роль литейного производства в машиностроении (классификация литых заготовок; литейные сплавы; литейные свойства сплавов).
8. Изготовление отливок в песчаных формах.
9. Изготовление литейных форм.
10. Специальные способы изготовления отливок (литье в оболочковые формы; литье по выплавляемым моделям).
11. Специальные способы изготовления отливок (изготовление отливок центробежным литьем; литье под давлением; изготовление отливок непрерывным литьем).
12. Специальные способы изготовления отливок (литье в металлические формы; изготовление отливок электрошлаковым литьем).
13. Дефекты отливок и методы их исправления.
14. Технологичность конструкций литых форм. Основные положения к выбору способа литья.
15. Технология обработки давлением (классификация процессов обработки давлением; закономерности обработки давлением; характеристики деформаций).
16. Технологические свойства (способность материала к обработке давлением).
17. Технологические испытания.
18. Прокат и его производство.
19. Правка проката. Разрезка и заготовительная обработка проката.
20. Продукция прокатного производства.
21. Прессование.
22. Волочение.
23. Ковка.
24. Горячая объемная штамповка.
25. Ротационные способы изготовления поковок. Штамповка жидкого металла.
26. Холодная штамповка.
27. Листовая штамповка.
28. Формообразование заготовок из порошковых материалов.
29. Дуговая сварка.
30. Плазменная сварка. Лучевые способы сварки.

31. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка.
32. Контактная сварка.
33. Диффузионная сварка. Сварка трением. Сварка взрывом.
34. Напыление. Пайка.
35. Механическая обработка (общая характеристика размерной обработки; режимы резания, шероховатость поверхности; станки для обработки резанием).
36. Точение.
37. Сверление.
38. Протягивание.
39. Фрезерование.
40. Технологические методы отделочной (финишной) обработки поверхностей деталей машин (шлифование; хонингование; суперфиниширование; полирование; абразивно – жидкостная отделка).
41. Электрофизические и электрохимические методы обработки (ЭФЭХ) (электроэрозионные методы обработки; электроискровая обработка; электроимпульсная обработка; электрохимическая обработка).
42. Лучевые методы обработки. Плазменная обработка.
43. Ультразвуковая размерная обработка.
44. Пластмассы и их основные свойства.
45. Резина и её основные свойства.
46. Формование изделий из пластмассовых и резиновых изделий (экструзия; литьё под давлением; штамповка; прессование; вакуумирование; пневмоформование и т.д.).
47. Формование изделий из армированных пластиков (контактное формование, напыление, формование с эластичной диафрагмой, центробежное формование, намотка, протяжка).
48. Композиционные материалы.

Задания:

1. Составьте операционно-технологическую карту изготовления трубы волочением.
2. Составьте операционно-технологическую карту изготовления болта прессованием.
3. Составьте операционно-технологическую карту изготовления неравнобокого уголка прокаткой.
4. Составьте операционно-технологическую карту изготовления болта свободной ковкой.
5. Составьте операционно-технологическую карту изготовления болта объемной штамповкой.
6. Составьте операционно-технологическую карту изготовления шайбы листовой штамповкой.
7. Составьте операционно-технологическую карту изготовления тавровой балки прокаткой.
8. Составьте операционно-технологическую карту изготовления прутка волочением.
9. Составьте операционно-технологическую карту изготовления гайки прессованием.
10. Составьте операционно-технологическую карту изготовления гайки свободной ковкой.
11. Составьте операционно-технологическую карту изготовления гайки объемной штамповкой.
12. Составьте операционно-технологическую карту изготовления металлической посуды листовой штамповкой.
13. Составьте операционно-технологическую карту изготовления швеллера прокаткой.
14. Составьте операционно-технологическую карту изготовления слесарного зубила прессованием.

15. Составьте операционно-технологическую карту изготовления слесарного зубила свободной ковкой.
16. Составьте операционно-технологическую карту изготовления слесарного зубила объемной штамповкой.
17. Составьте операционно-технологическую карту изготовления проволоки волочением.
18. Составьте операционно-технологическую карту изготовления равнобокого уголка листовой штамповкой.
19. Составьте операционно-технологическую карту изготовления шестерни листовой штамповкой.
20. Составьте операционно-технологическую карту изготовления фольги прокаткой.
21. Составьте операционно-технологическую карту изготовления шестерни прокаткой.
22. Составьте операционно-технологическую карту изготовления гвоздя объемной штамповкой.
23. Составьте операционно-технологическую карту изготовления ступицы зубчатого колеса объемной штамповкой.
24. Составьте операционно-технологическую карту изготовления равнобокого уголка листовой штамповкой.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение
модуля «Материаловедение: основы материаловедения,
технология конструкционных материалов, основы взаимозаменяемости»**

а) основная литература:

1. Адаскин А.М., Красновский А.Н. *Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник* / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. – 400 с., ил.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544502>

2. *Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие* / К.А. Батышев, В.И. Безпалько; Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 288 с.:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501517>

3. *Материаловедение и технология материалов: Учебник* / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=413166>

б) дополнительная литература:

4. *Материаловедение: учебник* / А.А. Черепяхин, И.И. Колтунов, В.А. Кузнецов. - Москва : КноРус, 2016. - 240 с.

<https://www.book.ru/book/918860>

5. Богодухов, С.И. *Курс материаловедения в вопросах и ответах. [Электронный ресурс]* / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. - Электрон. дан. - М.: Машиностроение, 2014. - 352 с.

<http://e.lanbook.com/book/63212>

6. Чернышов, Г.Г. *Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением. [Электронный ресурс]* / Г.Г. Чернышов, Д.М. Шашин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 464 с.

<http://e.lanbook.com/book/12938>

7. Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. - Электрон. дан. - М. : Машиностроение, 2015. - 480 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/63253/#1>

8. Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства. / А.И. Рудской, В.А. Лунев. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 528 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/76037/#1>

9. Резание материалов: Учебное пособие / Е.А. Кудряшов, Н.Я. Смольников, Е.И. Яцун. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=450188>

8. Материально-техническое обеспечение модуля

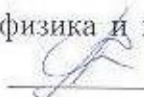
Для организации аудиторных занятий необходимо наличие аудитории оснащенной стационарным или переносным комплектом проекционной аппаратуры.

Аудитории и учебное оборудование для определения основных физико-механических свойств материалов, станок токарный, станок токарный по металлу, станок сверлильный с тисками, машина шлифовальная угловая, станок пильный, станок фрезерный, стол фрезерный, фрезер, точило электрическое, пила электрическая дисковая, рейсмус, рубанок электрический.

Рабочая программа модуля «Материаловедение: основы материаловедения, технология конструкционных материалов, основы взаимозаменяемости» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Программу составил(а):

1. Тетюшева Ольга Васильевна, доцент кафедры «Общая физика и методика обучения физике»

 О.В.Тетюшева

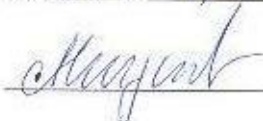
Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая физика и методика обучения физике»

Протокол № 8

от «12» апреля 2016 года

Заведующий кафедрой

 А.Ю. Казаков

Программа одобрена методической комиссией факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 9

от «13» апреля 2016 года

Председатель методической комиссии
факультета физико-математических и
естественных наук

 М. А. Родионов

**Сведения о переутверждении программы
на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедры)	Внесённые изменения	Номера листов (страниц)		
			заменённых	новых	аннулированных
Рабочая программа модуля актуализирована и заменена настоящей в связи с переходом на ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) 13.04.2016 г. <i>Климент</i>					
2016/2017	Переутверждена на 2016/2017 уч. г. (№ 1 от 30.08.2016) <i>Климент</i>	-	-	-	-
2017/2018	Переутверждена 2017/2018 уч. г. (№ 1 от 31.08.2017) <i>Климент</i>	-	-	-	-
2018 - 2019	Переутверждена на 2018-2019 уч. г. (№ 1 от 31.08.2018) <i>Климент</i>				
2019 - 2020	Переутверждена на 2019-2020 уч. г. (№ 1 от 30.08.2019) <i>Климент</i>				