

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
З.О.Батыгов

20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

35.03.06 – Агроинженерия

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

*очная
заочная*

Магас 2018г.

Составители рабочей программы
доцент, к.т.н., доцент / М.С. Мержоева /
 (должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Машиноведение»

Протокол заседания № 2 от «10» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой
А. Х. Печоева /
 (подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
технологического-педагогического факультета.
 (к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № 3 от «15» мая 2018 г.

Председатель учебно-методического совета
Ж. М. Хаматханова /
 (подпись) (Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
Агроинженерного факультета
 (к которому относится данное направление подготовки/специальность)

Протокол заседания № от « » 20 г.

Председатель учебно-методического совета
М. А. Хашагульгова /
 (подпись) (Ф. И. О.)

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № от « » 20 г.

Председатель Учебно-методического совета университета
 /
 (подпись) (Ф. И. О.)

Содержание

1.Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2.Место дисциплины в структуре ОПОП	
3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
4.Объём дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	14
4.1.Объём дисциплины по видам учебных занятий(в часах)	14
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	15
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	15
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	16
6.Образовательные технологии.....	23
7.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	24
8.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	26
8.1.Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	26
8.2.Типовые контрольные задания или иные материалы.....	26
8.2.1. Зачет.....	29
8.2.2. Наименование оценочного средства.....	30
8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	31
9.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	31
10.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее ...-сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.....	30
11.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	33
12.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	35
13.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	36
13. Иные сведения и (или) материалы.....	36
13.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	36
13.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся.....	36
13.3. Краткий терминологический словарь.....	45

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, закономерностях процессов резания конструкционных материалов, станках и инструментах, влияние технологических методов получения обработки заготовок на качество деталей, современных методах получения деталей с заданными эксплуатационными характеристиками, необходимых для обоснованного выбора материала детали и технологии обработки.

В задачи курса входит:

- 1) изучить технологические процессы изготовления заготовок;
- 2) методы их размерной обработки для получения деталей машин;
- 3) принципиальные схемы типового производственного оборудования и инструмента;
- 4) научить студентов анализу и основам разработки отдельных этапов технологии изготовления деталей машин.

Дисциплина занимает важное место в формировании технологической подготовки бакалавра, ее глубокое изучение обеспечивает успешное вхождение в профессиональную деятельность.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Б1.В.ОД.11 программы подготовки бакалавра Агроинженерия - 35.03.06. Изучение данной дисциплины базируется на знании химии, разделы физики - физические основы механики, кинематика и динамика твердого тела, электричество.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3. КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

В результате освоения ОПОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Общепрофессиональная компетенция ОПК-5 - способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;

Профессиональная компетенция ПК-7 - готовность к участию в проектировании новой техники и технологии.

Уровень сформированности компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании данного уровня компетенции
	Знания	Умения	Владения (навыки)	

Общепрофессиональная компетенция ОПК-5				
<p>Высокий уровень (<i>по отношению к базовому</i>)</p>	<p>Сформированные представления об современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формирования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, и технологические особенности; способы получения и основные свойства металлов, неметаллов и их соединений, химический состав и свойства различных металлических сплавов пластмасс причины старения машин и природу порождения отказов;</p>	<p>Сформированное умение оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; использовать знания о свойствах металлов, неметаллов и их соединений для характеристики и прогнозирования поведения материала в различных средах; оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей, определять</p>	<p>Успешное и систематичное владение методиками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля деталей с применением различного измерительного инструмента и контрольных приспособлений</p>	<p>Физика, Химия, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация</p>

	закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации; показатели надежности машин и методику их расчета	предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины		
Базовый уровень (<i>по отношению к минимальному</i>)	Знания базовых представлений о: современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формирования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, и технологические особенности; способы получения и основные свойства металлов, неметаллов и их соединений, химический	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умения оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств; использовать знания о свойствах металлов, неметаллов и их соединений для характеристики и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методиками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля деталей с применением различного измерительного инструмента и контрольных приспособлений	

	состав и свойства различных металлических сплавов пластмасс причины старения машин и природу порождения отказов; закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации; показатели надежности машин и методику их расчета	прогнозировани я поведения материала в различных средах; оценивать надежность отремонтирова нных машин и их составных частей, определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины		
Минималь ный уровень (уровень, обязательн ый для всех обучающих ся, осваивающ их ОПОП)	Частичные знания базовых представлений о современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационны х свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; методы формирования и обработки заготовок для	Частично освоенное умение оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационны х факторов; выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационны х свойств; использовать знания о	Фрагментарное владение методиками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля деталей с применением различного измерительного инструмента и контрольных приспособлений	

	изготовления деталей заданной формы и качества, и технологические особенности; способы получения и основные свойства металлов, неметаллов и их соединений, химический состав и свойства различных металлических сплавов пластмасс причины старения машин и природу порождения отказов; закономерности изменения технического состояния машин в эксплуатации; показатели надежности машин и методику их расчета	свойствах металлов, неметаллов и их соединений для характеристики и прогнозирования поведения материала в различных средах; оценивать надежность отремонтированных машин и их составных частей, определять предельное состояние и остаточный ресурс детали, сборочной единицы и машины		
Профессиональная компетенция ПК-7				
Высокий уровень (<i>по отношению к базовому</i>)	Сформированные представления о тенденции применения на объекте исследований новых технологий и новой техники	Сформированное умение выбора для решения производственных задач новой техники и выбора оборудования	Успешное и систематичное применение навыков и опыта проектирования новых технологий и техники для выпускной квалификационной	Детали машин и основы конструирования, Материаловедение и технология конструкционных материалов,

		для решения профессиональных задач	работы	Технологическая практика №2, Подготовка механизаторов 3 класса, Преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация
Базовый уровень (<i>по отношению к минимальному</i>)	Знания базовых представлений о тенденции применения на объекте исследований новых технологий и новой техники	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбора для решения производственных задач новой техники и выбора оборудования для решения профессиональных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками и опытом проектирования новых технологий и техники для выпускной квалификационной работы	
Минимальный уровень (<i>уровень, обязательный для всех обучающихся, осваивающих ОПОП</i>)	Частичные знания базовых представлений о тенденции применения на объекте исследований новых технологий и новой техники	Частично освоенное умение выбора для решения производственных задач новой техники и выбора оборудования для решения профессиональных задач	Фрагментарное владение навыками и опытом проектирования новых технологий и техники для выпускной квалификационной работы	

Этапы формирования компетенции ОПК-5 в процессе освоения обучающимися ОПОП ВО

Шифр по учебному плану	Наименование учебных дисциплин, курсов, модулей, практик (или их разделы), участвующие в формировании данной компетенции	Этапы формирования компетенции по учебному плану (курсы, семестры, месяцы, недели)							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8

Б1.Б.6	Физика	+	+	+					
Б1.Б.7	Химия	+							
Б1.В.ОД.11	Материаловедение и технология конструкционных материалов				+				
Б2.П.4	Преддипломная практика								+
Б3	Итоговая государственная аттестация								+

Этапы формирования компетенции ПК-7 в процессе освоения обучающимися ОПОП ВО

Шифр по учебному плану	Наименование учебных дисциплин, курсов, модулей, практик (или их разделы), участвующие в формировании данной компетенции	Этапы формирования компетенции по учебному плану (курсы, семестры, месяцы, недели)							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Б1.В.ОД.06	Детали машин и основы конструирования					+	+		
Б1.В.ОД.11	Материаловедение и технология конструкционных материалов				+				
Б2.П.2	Практика технологическая №2								+
Б2.П.4	Преддипломная практика								+
Б3	Итоговая государственная аттестация								+
ФТД.2	Подготовка механизаторов 3 класса				+				

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

4.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Курс –	2 курс
Семестры	4
Всего учебных часов трудоемкости	108 ч (33ЕТ +зачет)
Всего аудиторных часов,	50 ч
в том числе:	
лекции	16ч
практических занятий	32 ч
Самостоятельная работа студентов	58 ч
Распределение аудиторных часов по семестрам	
4 семестр	3 ч. в неделю (3 ЗЕТ)
	108ч = 16 лк +32 пр. + 2КСР +58 СРС
Форма контроля	зачет

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел Дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			всего	лекции		
1.	Материаловедение	58	8	12	30	Защита лабораторных работ, тесты
2.	Технология конструкционных материалов	48	8	20	28	Защита лабораторных работ, тесты
3.	Всего	108	16	32	58+2 КСР	Зачет

для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел Дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся	
			всего	лекции		
1.	Материаловедение	65	4		60	Тесты
2.	Технология конструкционных материалов	43	4		40	Тесты
5.	Всего	108	8		100	Зачет

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Материаловедение	Целью раздела является формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения.
<i>Содержание лекционного курса</i>		

1.1.	Общие сведения о металлах	Структурные характеристики металлов и методы исследования структурного состояния. Атомно-кристаллическое строение металлов. Диффузионные процессы в металле. Кристаллическая решетка и типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллического строения. Виды дефектов кристаллической структуры: точечные дефекты, линейные дефекты, поверхностные
1.2.	Металлические сплавы и диаграммы состояния	Понятия: сплав, компонент, фаза. Твёрдые растворы. Химические соединения. Промежуточные фазы. Механические смеси. Строение металлического слитка. Дендритное строение литого сплава. Микроструктура слитка. Полиморфные превращения. Фазы в металлических сплавах. Металлический сплав. Фаза. Твёрдый раствор. Растворы замещения, внедрения. Химические соединения. Механическая смесь.
1.3	Основные типы диаграмм состояния сплавов	Система. Компоненты. Фаза. Основные типы диаграмм состояния. Диаграммы состояния сплавов характеризуют графическую зависимость между фазовым составом, температурой и концентрацией составляющих систему компонентов.
1.4	Железоуглеродистые сплавы	Железо. Свойства железа. Модификации железа. Углерод. Аллотропические формы углерода. Фазы в железоуглеродистых сплавах. Феррит. Аустенит. Цементит. Перлит. Ледебурит. Графит. Диаграмма состояния железо-углерод. Процесс охлаждения сплава. Фазы и составляющие на диаграмме, их условное обозначение и свойства. Понятие о сталях и чугунах. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод». Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей. Чугуны. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и

1.5	Механические свойства металлов и сплавов	Пределы текучести, упругости, прочности. Характеристики пластичности, твердость, ударная вязкость, вязкость разрушения, хладноломкость, порог хладноломкости. Усталостное разрушение и его характеристики. Износостойкость, жаропрочность, длительная прочность, коррозионная стойкость. Путь повышения
1.6	Термическая обработка стали	Основы теории термической обработки стали. Превращение ферритно-карбидных смесей в аустенит. Аустенитное зерно и его влияние на эксплуатационные и технологические свойства сталей. Влияние легирующих компонентов на размер аустенитного зерна. Превращение переохлажденного аустенита. Влияние степени переохлаждения на структуру и свойства продуктов распада. Критическая скорость охлаждения, мартенситное превращение, перлитное превращении, промежуточное (бейнитное) превращение. Превращения при нагреве закаленной стали. Технология термической обработки стали. Отжиги первого и второго рода. Нормализация стали. Закалка сталей. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Закалочные напряжения. Поверхностная закалка стали. Дефекты, возникающие при закалке. Отпуск закаленных сталей и его виды. Назначение отпуска. Обработка холодом. Термомеханическая обработка стали. Поверхностная закалка и ее виды.
1.7	Химико-термическая обработка стали	Физико-химические основы химико-термической обработки (ХТО). Цементация и ее виды. Стали для цементации. Свойства цементированных деталей и области применения цементации. Азотирование стали. Стали для азотирования. Нитроцементация, цианирование и сульфацианирование. Режимы и области применения этих видов ХТО. Силицирование и борирование. Алитирование, хромирование. Никелирование и другие виды диффузионной металлизации. Методы

1.8	Конструкционные стали	Стали. Классификация сталей по методу получения, по назначению, по структуре, по химическому составу, по качественному признаку. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Конструкционные углеродистые стали.
1.9	Инструментальные стали и сплавы	Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям и сплавам. Понятие теплостойкости (красноломкости). Стали пониженной и повышенной прокаливаемости. Быстрорежущие стали и их термическая обработка. Твёрдые сплавы, получение, классификация, маркировка. Классификация, требования, предъявляемые к штамповым сталям. Стали для штампов при деформации металла в горячем и холодном состояниях. Стали для измерительного инструмента. Химико-термическая обработка инструментов. Покрытия на режущих инструментах и штампах.
1.10	Стали и сплавы с особыми эксплуатационными характеристиками	Жаропрочные, износостойкие стали. Состав. Обозначение. Применение стали. Инструментальные стали. Стали для режущего инструмента. Теплостойкость и красноломкость. Быстрорежущие стали. Штамповые стали: классификация и роль легирующих элементов. Основные марки штамповых сталей для холодной и горячей штамповки. Стали для измерительного инструмента. Магнитные материалы. Сплавы с заданным коэффициентом линейного расширения и модуля упругости. Сплавы с эффектом «памяти формы». Жаропрочные, жаростойкие и коррозионностойкие стали и сплавы.
1.11	Цветные металлы и сплавы	Деформируемые сплавы алюминия, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Закалка и старение сплавов алюминия. Литейные сплавы алюминия. Литейные и деформируемые магниевые сплавы. Термическая обработка сплавов магния. Сплавы меди: латуни и бронзы. Деформируемые и литейные. Титан и его сплавы. Классификация. Термическая обработка сплавов.

1.12	Порошковые и композиционные материалы	<p>Порошковые материалы. Получения порошковых материалов. Конструкционные и инструментальные порошковые материалы. Области применения порошковых материалов.</p> <p>Композиционные материалы. Принцип получения композиционных материалов. Требования к матрицам и упрочнителям. Типы упрочнителей: дисперсные частицы, волокна, листовые упрочнители. Металлические и полимерные матрицы. Основные виды композиционных материалов: стеклопластики, боропластики, керметы, твердые сплавы. Способы получения и марки твердых сплавов.</p>
------	---------------------------------------	---

1.13	Неметаллические материалы	<p>Общие сведения о неметаллических материалах. Классификация неметаллических материалов. Органические и неорганические материалы. Свойства и области применения материалов в качестве конструкционных и функциональных. Фрикционные, антифрикционные, теплозащитные, звукоизоляционные и электротехнические неметаллические материалы. Пластмассы. Термопластичные и термореактивные полимеры.</p> <p>Общие характеристики полимеров. Влияние окружающей среды на характеристики полимеров. Составы, свойства и области применения пластмасс. Резина. Состав и свойства технических резиновых материалов. Старение резины. Способы получения резиновых изделий: каландрирование, экструзия, прессование, литье под давлением, вулканизация. Используемое оборудование, методы контроля качества и охраны окружающей среды в резинотехническом производстве. Области применения резиновых изделий. Производство и восстановление шин сельскохозяйственных машин и автомобилей. Керамические материалы. Механические свойства. Оксидная и безоксидная керамика. Плотная и пористая керамика. Применение керамики в качестве конструкционного, огнеупорного, теплоизоляционного и электроизоляционного материала. Другие неметаллические материалы. Стекла. Древесина. Полупроводниковые материалы. Свойства состав, способы производства, области применения.</p>
Темы лабораторно-практических занятий		
1.1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Микроструктура стали и чугунов. 2. Определение твердости металлов. 3. Влияние термической обработки на микроструктуру и свойства стали. 	

2.	Технология конструкционных материалов	При изучении раздела необходимо овладеть методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию.
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Способы получения металлов	Производство чугуна. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Производство стали. Сущность процесса. Способы разлива стали. Строение стального слитка. Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав. Прямое восстановление железа. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.

Литейное производство	<p>Производство заготовок способом литья. Сущность технологического процесса литья. Роль литья в сельскохозяйственном машиностроении и ремонте сельхозтехники. Физико-химические основы литейного производства. Формирование кристаллической структуры сплавов в отливках. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, склонность к поглощению газов. Технологические основы литейного производства. Литейная технологическая оснастка. Изготовление отливок в песчаных формах. Формовочные и стержневые смеси, основные свойства смесей. Изготовление песчаных форм вручную. Машинная отливка: способы уплотнения, сборка и заливка форм, выбивка обрубка, очистка отливок. Специальные виды литья: литье в оболочковые формы, литье по</p>	
-----------------------	---	--

2.3	Обработка металлов давлением	<p>Горячая и холодная обработка давлением. Физическая сущность отличия горячей и холодной обработки давлением. Основные схемы напряженно-деформированного состояния материала при обработке давлением. Нагрев при обработке материалов давлением. Цели, способы и виды нагревательных устройств. Выбор температурных интервалов для горячей обработки давлением. Прокатка, сущность процесса, инструмент и оборудование: блюминг, заготовочные и сортовые станы. Понятие о сортаменте. Основные группы профилей, трубы, листовой металл. Прессование, сущность процесса, инструмент и оборудование. Волочение, сущность процесса, инструмент и оборудование. Ковка и штамповка. Свободная ковка. Основные операции ковки. Объемная штамповка. Горячая штамповка в открытых и закрытых штампах. Холодная объемная штамповка. Оборудование и инструмент для горячей штамповки. Области применения ковки и объемной штамповки. Изготовление заготовок и деталей из листового металла. Гибка, гибка-формовка, штамповка-вытяжка, штамповка-вырезка, вырубка-пробивка, резка, импульсная резка, штамповка взрывом. Области применения обработки давлением листовых материалов в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Техника безопасности и охрана окружающей среды при обработке давлением.</p>
2.4	Сварка металлов	<p>Понятие неразъемных соединений. Сварочное производство. Свариваемость металлов и сплавов. Критерии свариваемости. Структура сварного соединения. Классификация сварки по физическим и технологическим признакам. Термические способы сварки. Термомеханические способы сварки. Механические способы сварки. Технологические особенности сварки различных материалов: инструментальных сталей, чугунов. Термические обработки сварных соединений. Контроль качества соединений, методы контроля.</p>

2.5	Специальные термические процессы	<p>Пайка металлов. Сущность процессов пайки. Классификация способов пайки: по методу удаления оксидных пленок; по характеру кристаллизации паяного шва; по методу заполнения зазора; по виду источников нагрева. Подготовка поверхностей под пайку. Дефекты паяных соединений. Контроль качества, методы контроля. Обеспечение техники безопасности и экологической чистоты производства паяных соединений. Напыление. Сущность процесса напыления. Подготовка поверхностей под напыление. Технология выполнения напыления. Материалы, используемые для наплавочных работ. Материалы, применяемые для напыления. Наплавка. Сущность процессов наплавки. Технологические особенности наплавки. Подготовка поверхностей к наплавке. Виды наплавок. Материалы и оборудование.</p>
2.6	Обработка конструкционных материалов резанием	<p>Значение обработки конструкционных материалов резанием. Основные способы обработки: точение, сверление, строгание, фрезерование. Резание и его основные элементы. Инструментальные материалы. Физические основы процесса резания. Тепловые явления. Износ режущих инструментов. Качество обработанной поверхности. Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания. Способы контроля. Требования к заготовкам. Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов. Виды стружек.</p>

2.7	Металлорежущие станки	Классификация и нумерация станков. Кинематические схемы и условные обозначения. Передачи: зубчатые, ременные, цепные, реечные, винтовые. Работы, выполняемые на токарных станках, на сверлильных, фрезерных, строгальных, долбежных станках. Типы станков. Схема и элементы режима резания. Методы нарезания зубьев цилиндрических колёс. Нарезание зубчатых колес дисковыми и пальцевыми модульными фрезами. Комплекты и номера дисковых модульных фрез. Нарезание зубчатых колес червячными фрезами. Устройство зубофрезерного станка. Зубодолбление. Устройство зубодолбежного станка. Отделка цилиндрических колёс шлифованием, притиркой и шевингованием. Понятие о нарезании конических колес с прямым и спиральным зубом.
2.8	Специальные методы обработки материалов	Электроискровая. Электроимпульсная. Анодно-механическая. Сущность процессов. Техничко-экономические показатели и оборудование для искровой, электроимпульсной, электроконтактной, ультразвуковой и анодно-механической обработки поверхностей деталей. Обеспечение техники безопасности и экологической чистоты технологических процессов.
Темы лабораторно-практических занятий		
2.1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали (с использованием видеоматериалов). 2. Ковка металла (с использованием видеоматериалов). 3. Технология ручной дуговой сварки (с использованием видеоматериалов). 4. Электроконтактная сварка: технология, выбор режима, виды сварки. 5. Обработка заготовок на токарно-винторезном станке. 6. Обработка заготовок на вертикально-сверлильном станке. 7. Обработка заготовок на вертикально-фрезерном станке. 	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций, с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

В вузе оборудованы помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Офисный пакет (Microsoft Office или Open Office).
2. Технологии обработки текстовой информации.
3. Технологии обработки графической информации.
4. Технологии обработки видеoinформации.
5. Интернет-браузер Google Chrome

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, которая является важнейшей формой организации учебного процесса.

Лекция:

- знакомит с новым учебным материалом,
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания,
- систематизирует учебный материал,
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- выясните тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- постарайтесь определить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к лабораторно-практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному занятию,
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,

- выпишите основные термины,
- определите, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя,
- выполните домашнее задание.

Учтите, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы (последние являются эффективными формами работы);
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к промежуточной аттестации. К промежуточной аттестации необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не удовлетворительные результаты.

В самом начале учебного курса познакомьтесь с рабочей программой дисциплины и другой учебно-методической документацией, включающими:

- перечень знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть;
- тематические планы лекций и практических занятий;
- контрольные мероприятия;
- учебники, учебные пособия, а также электронные ресурсы;
- перечень экзаменационных вопросов (вопросов к зачету).

После этого у вас должно сформироваться чёткое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для прохождения промежуточной аттестации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка - по желанию	Наименование оценочного средства
1.	Материаловедение	ОПК-5, ПК-7	Защита

			лабораторной работы, тест, устный опрос
2.	Технология конструкционных материалов	ОПК-5, ПК-7	Защита лабораторной работы, тест, устный опрос

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

8.2.1. Зачет

а) перечень вопросов для зачета

1. Поясните кристаллическое строение металлов. Приведите типы кристаллических решеток.
2. Что такое вакансии и дислокации? Как они влияют на механические и технологические свойства металлов.
3. Опишите механизм процесса кристаллизации металлов и сплавов. Изложите условия получения крупнозернистой и мелкозернистой структуры.
4. Опишите, чем отличается строение кристаллической решетки твердого раствора замещения от твердого раствора внедрения. Ответ проиллюстрируйте необходимыми рисунками.
5. Сформулируйте правило фаз и дайте определение понятиям: фаза, число компонентов, число степеней свободы системы. Какое теоретическое и практическое значение имеет правило фаз?
6. Укажите, какое влияние на механические свойства оказывает углерод. Как влияют на свойства стали марганец, кремний, сера и фосфор?
7. Поясните основные механические свойства металлов и сплавов и методы их определения.
8. Как изменяется структура при пластической деформации металлов и сплавов? Что собой представляют текстура, волокнистость? Как при этом изменяются механические свойства?
9. В чем заключается механизм разрушения металла?
10. Чугуны. Серые, ковкие, модифицированные и высокопрочные чугуны. Марки этих чугунов. Применение этих чугунов в машиностроении.
11. Легированные стали. Обозначение легирующих элементов и маркировка стали.
12. Углеродистые стали. Маркировка стали.
13. Стали. Классификация сталей.
14. Медь и ее сплавы. Что называют латунями, как они классифицируются и маркируются?
15. Медь и ее сплавы. Что называют бронзами, как они классифицируются и маркируются?
16. Алюминий и его сплавы. Механические и технологические свойства деформируемых и литейных алюминиевых сплавов.
17. Опишите состав, строение, свойства и назначение нержавеющей сталей. Чем объясняются высокие антикоррозионные свойства нержавеющей сталей.
18. Дайте определения следующим видам термической обработки стали: отжигу,

нормализации, закалке и отпуску.

19. Что такое отжиг стали? Назовите его разновидности и укажите их назначение и влияние на структуру и механические свойства стали.
20. Что такое закалка и отпуск стали? Назовите их разновидности. Что называют улучшением стали?
21. Опишите сущность процесса поверхностной закалки деталей. Какие детали тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин подвергают этой термической обработке.
22. Изложите сущность высокотемпературной и низкотемпературной термомеханической обработки. Как изменяются механические свойства стали после ее проведения?
23. Перечислите основные виды химико-термической обработки стали.
24. Опишите сущность, разновидности, область применения диффузионной металлизации.
25. Что такое порошковая металлургия? Приведите примеры сплавов, изготовленных методом порошковой металлургии, укажите их назначение и область применения.
26. Опишите строение и классификацию полимеров.
27. Изложите сущность получения резины, ее разновидности и область применения.
28. Баббиты. Структура баббитов. Перечислите наиболее употребляемые группы баббитов, применяемых в качестве антифрикционных сплавов.
29. Фрикционные, электроизоляционные и прокладочные материалы, их виды, свойства и применение в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении.
30. Краски, лаки, их группы, составные элементы, характеристики и применение в автотракторном, сельскохозяйственном машиностроении и ремонтном производстве.
31. Классификация способов получения заготовок и деталей.
3. Производство чугуна. Материалы для доменной плавки.
33. Подготовка руд к плавке.
34. Продукция доменного производства.
35. Производство стали. Исходные материалы для плавки стали.
36. Производство стали в кислородном конвертере, в мартеновских и электродуговых печах.
37. Способы разлива стали.
38. Способы повышения качества стали.
39. Производство меди.
40. Производство алюминия.
41. Сущность технологического процесса литья.
42. Литейные свойства сплавов.
43. Литье в металлические и оболочковые формы.
44. Центробежное литье. Литье под давлением. Область применения.
45. Теоретические основы обработки металлов давлением.
46. Какие факторы влияют на пластичность материалов?
47. Прокатка. Сущность процесса, инструмент и оборудование.
48. Волочение. Сущность процесса, инструмент и оборудование.
49. Ковка. Сущность процесса, инструмент и оборудование.
50. Объемная штамповка. Горячая объемная штамповка. Сущность процесса.
51. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка.
52. Прессование. Сущность процесса, инструмент и оборудование.

53. Свариваемость металлов и сплавов. Характеристики свариваемости.
54. Сущность способов сварки плавлением. Разновидности сварки.
55. Сущность сварки давлением. Разновидности сварки.
56. Электродуговая сварка. Сущность сварки. Способы сварки.
57. Пайка металлов. Сущность пайки. Способы пайки.
58. Наплавка. Сущность процессов наплавки.
59. Резцы, применяемые для токарной обработки. Классификация резцов.
60. Работы, выполняемые на токарных станках.
61. Виды режущих инструментов при сверлении.
62. Работы, выполняемые на сверлильных и расточных станках.
63. Виды режущих инструментов при фрезеровании.
64. Работы, выполняемые на фрезерных станках.
65. Способы получения деталей из пластмасс.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

зачтено, не зачтено

**ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

Для оценивания результатов обучения на зачете используется: «зачтено», «не зачтено».

Результат зачета	Показатели и критерии оценивания образовательных результатов
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>
зачтено	<p>Результат «зачтено» выставляется обучающемуся, если рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в данный диапазон.</p> <p>При этом, обучающийся на учебных занятиях и по результатам самостоятельной работы демонстрировал знание материала, грамотно и по существу излагал его, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял использовал в ответах учебно-методический материал исходя из специфики практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения.</p> <p>Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют высокую (91...100) /хорошую (81...90) / достаточную (61...80) степень овладения программным материалом.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся как среднеарифметическое рейтинговых оценок по текущей аттестации (на занятиях и по результатам выполнения контрольных заданий) и промежуточной (экзамен) аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне от достаточного до высокого.</p>
не зачтено	<p>Результат «не зачтено» выставляется обучающемуся, если рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в данный диапазон.</p> <p>При этом, обучающийся на учебных занятиях и по результатам самостоятельной работы демонстрирует незнание значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p> <p>Как правило, «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по</p>

Результат зачета	Показатели и критерии оценивания образовательных результатов
<i>гр.1</i>	<i>гр.2</i>
	<p>соответствующей дисциплине.</p> <p>Учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют невысокую (недостаточную) степень овладения программным материалом.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся как среднеарифметическое рейтинговых оценок по текущей аттестации (на занятиях и по результатам выполнения контрольных заданий) и промежуточной (зачет) аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</p>

8.2.2. Наименование оценочного средства

а) тесты – образец:

1. Основным инструментом при волочении металла является...

1. Матрица
2. Пуансон
3. Волока
4. Боёк

2. Операция придания заготовке или ее части изогнутой формы по заданному контуру

1. Прошивкой
2. Раскаткой
3. Протяжкой
4. Гибкой

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

За тест студент может получить оценки «удовлетворительно», «хорошо» либо «отлично».

в) описание шкалы оценивания

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент дал верных ответов от 40 % до 70 %, оценка «хорошо» - если количество верных ответов от 70 % до 90 %, оценка «отлично» - не менее 90 %.

Примерная тематика занятий с использованием интерактивных методов обучения: мастер-классы экспертов и специалистов по современному сварочному оборудованию и тренажёрам; мастер-классы экспертов и специалистов по современному оборудованию для исследования структуры и свойств материалов; методика построения диаграмм состояния сплавов; исследование процессов пластического деформирования и рекристаллизации сплавов; выбор марок стали для типовых деталей машин; выбор вида обработки заготовки; выбор марки стали и вида поверхностного упрочнения по глубине закалённого слоя; выбор марки стали для деталей, работающих в условиях воздействия циклических нагрузок; конструкционная прочность материалов и критерии её оценки; экономические основы выбора конструкционных материалов применительно к типовым деталям машин; выбор геометрических параметров инструментов; влияние различных факторов на качество поверхности; зависимость изнашивания инструментов от материала и элементов процесса резания; влияние различных факторов на силы резания и температуру при точении; обрабатываемость материалов и критерии её оценки; рациональный режим обработки и его назначение.

Преподавание дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого используются методические рекомендации и рабочие тетради (журналы лабораторных работ), позволяющие студентам под руководством преподавателей (путём консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям; основой этого является теоретический материал, изучаемый студентами на лекциях.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Все задания, используемые для контроля компетенций условно можно разделить на две группы:

- 1) задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения (выполнение лабораторной работы);
- 2) задания, которые дополняют теоретические вопросы зачета (практические задания, тестовые задания).

Выполнение заданий первого типа является необходимым для формирования и контроля ряда умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до зачета. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения. Так для отработки могут быть использованы следующие задания:

- 1) защита лабораторной работы;
- 2) тестовые задания текущей аттестации.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

9.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная учебная литература:

1. Г.П. Фетисов, *Материаловедение и технология металлов: Учебник для бакалавров/ Г.П. Фетисов .- 7-е изд-е. Перераб. И доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. - 767 с. – Серия бакалавр базовый курс.*
2. Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. С. Рыбалко *Материаловедение: Учебник для бакалавров/ Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. С. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. – 2-е изд-е – М.: Издательство Юрайт, 2012. - 359 с. – серия: бакалавр.*

Дополнительная учебная литература:

1. С. В. Ржевская *Материаловедение: Учебник для вузов – 4-е изд. Перераб. и доп. - М.: Университетская книга. Логос. 2006 г. – 424 с.*
2. С. В. Ржевская *Материаловедение: Практикум/ В. И. Городгиченко, Б. Ю. Давиденко, В. А. Исаев и др. Под ред. С. В. Ржевская. - М.: Университетская книга. Логос. 2006 г. – 272 с.*
3. Дальский, А. М. *Технология конструкционных материалов / А. М. Дальский. – М.: Машиностроение, 2003.*
4. *Справочник технолога машиностроителя / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерикова/. – М.: Машиностроение, 1986.*

Электронный ресурс:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов/В.С.Кушнер, Д. А. Негров, О.Ю. Бургонова, В.А. Схиртладзе, А. С. Верещака; под ред. В. С.Кушнера. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. – с. 447

mtkm.omgtu.ru»Материаловедение и ТКМ.

2. Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник.

www.lokesnet.ru/.../840-materialovedenie-knigi.html

9.2. Информационное обеспечение**Электронные ресурсы ИнГГУ**

№ /п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
	Электронная библиотека EastView	http://www.dlib.eastview.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ
	Справочно-правовая система «Консультант-плюс»	http://www.consultant.ru	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ
	База данных «Полпред»	http://www.polpred.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ
	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
	Информационная система «Экономика. Социология. Менеджмент»	http://www.ecsosman.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
	Сайт Высшей аттестационной комиссии	http://www.vak.ed.gov.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
	В помощь аспирантам	http://www.dis.finansy.ru	Свободный доступ по сети Интернет.
	Elsevier	http://www.sciencedirect.com ; http://www.scopus.com	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнГГУ
	Консультант студента	http://www.studmedlib.ru	Доступ по индивидуальным скретч-картам.
	«Электронная библиотечная система	http://www.biblioclub.ru	Доступ возможен с любого компьютера, включённого в

Университетская библиотека ONLINE»		университетскую сеть ИнГГУ
------------------------------------	--	----------------------------

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются характеристики групп материалов, строение и свойства металлов и сплавов, способы их получения, превращения при охлаждении, диаграммы состояния, способы обеспечения свойств материалов методами термической, химико-термической обработки. Далее рассматриваются физические основы процесса резания, металлорежущие станки, виды механической обработки и инструменты, элементы режимов резания, методики назначения рационального режима резания при разных способах обработки. Делаются акценты на важнейшие определения, даются ссылки на ГОСТ
Лабораторно-практические занятия	Лабораторные занятия проводятся с использованием лабораторного оборудования, в лабораториях режущего инструмента, металлорежущих станков, приборов и оснастки.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОФЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Организация занятий по дисциплине «Технология конструкционных материалов и материаловедение» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, лабораторно-практические занятия, текущий контроль) по расписанию, в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием и компьютером, консультации (индивидуальная работа студента под контролем преподавателя). При проведении практических и лабораторных занятий учебная группа делится на подгруппы, каждая из которых состоит из 10-12 студентов и обслуживается отдельным преподавателем. Помимо сведений, получаемых на аудиторных занятиях, значительную часть необходимой информации студенты должны приобретать в процессе изучения учебной и справочной литературы, выполнения домашних заданий и лабораторных работ (самостоятельная работа).

При чтении лекций по технологии конструкционных материалов и материаловедению используются широкоформатная интерактивная доска, обеспечивающие наглядную демонстрацию всего процесса (ауд. 315, 124). Для выделения отдельных этапов решения используются цветные мелки. Используются демонстрационные модели и плакаты. На лекциях рассматриваются принципиальные вопросы, формулируются и доказываются основополагающие предложения. Особое внимание уделяется чёткости формулировки понятий и их определений. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные

моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

При проведении лабораторно-практических занятий (ауд. 316, 124) обязательным элементом является предварительные объяснения содержания заданий, демонстрация на конкретных примерах (задачах) последовательности их выполнения (решения). Основное время занятий посвящено контактной работе преподавателя с каждым студентом индивидуально по каждой выполняемой работе. Методика проведения лабораторно-практических занятий основывается на активной форме усвоения материала, обеспечивающей максимальную самостоятельность каждого студента. В содержании заданий (формулировке задания) отражается специфика будущей специальности студента.

Накануне выполнения лабораторной работы преподаватель сообщает тему и просит студентов дополнительно к ней подготовиться, выполнить конспект теоретического материала.

Лабораторная работа подразумевает:

1. Изучение определенного физического процесса на практике, используя при этом методы, предварительно изученные на лекциях.
2. Выбор наиболее оптимального приема выполнения замеров и исследования, которые обеспечивает наиболее точный результат.
3. Определение фактического результата и его сравнение с теоретическими данными, описанными в учебнике согласно выбранной тематике.
4. Обнаружение причин полученного несоответствия и грамотное изложение их в отчете лабораторной работы.
5. Грамотное оформление выводов согласно требованиям методички.
6. Оформление отчета по лабораторной работе и его защита.

На лекциях и лабораторно-практических занятиях широко используются комплекты демонстрационных плакатов и моделей, а также раздаточный материал с кратким содержанием лекций и правилами выполнения лабораторных работ. Существенным является показ использования дисциплины в других дисциплинах учебного плана, а также её применение в технике.

Важной составляющей учебного процесса является индивидуальная работа студента под контролем преподавателя. Здесь происходит доработка домашних заданий, их защита, исправление неудовлетворительных оценок, полученных студентом при промежуточной аттестации знаний.

По технологии конструкционных материалов и материаловедению студенты выполняют индивидуальные задания по основным темам курса. Работы по всем разделам принимаются преподавателем с защитой их исполнителем: это развивает инженерное мышление студентов, позволяет осуществлять текущий контроль усвоения предмета и стимулировать систематическую работу студентов.

При изучении дисциплины используются электронные версии разработанных преподавателем кафедры курса лекций.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);
- выполнение индивидуальных заданий по отдельным темам курса;

подготовку к контрольным работам (самостоятельное выполнение контрольных заданий).

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ. Учебное задание (работа) считается выполненным, если оно оценено преподавателем положительно.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине определено нормативными требованиями, регламентируемыми приказом Министерства образования и науки РФ № 986 от 4 октября 2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки.

Для проведения всех видов учебных занятий по дисциплине и обеспечения интерактивных методов обучения, необходимы столы, стулья (на группу по количеству посадочных мест с возможностью расстановки для круглых столов, дискуссий, прочее); доска интерактивная с рабочим местом (мультимедийный проектор с экраном и рабочим местом); желателен доступ в информационно-коммуникационную сеть «Интернет»; учебная аудитория для проведения лабораторных работ с комплектом учебного оборудования и наглядных пособий (демонстрационные плакаты – диаграмма состояния железо-углерод, таблица химических элементов, металла и сплавы, виды сталей и условные обозначения, геометрические параметры токарных резцов, осевые инструменты, фрезы, видеофильмы «Проектирование технологического процесса изготовления отливки по чертежу детали», «Ковка металла», станок токарно-винторезный 1А62, станок вертикально-сверлильный СВС-30-1, станок координатно-фрезерный ОМКОМ-64, станок токарно-винторезный ТВ-9-1, набор режущих инструментов, угломер, штангенциркуль ШЦ, микрометр).

В качестве материально-технического обеспечения самостоятельной работы бакалавров предлагается использовать библиотечный фонд ИнГУ.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации настоящей дисциплины ОПОП ВО необходимо также учитывать образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечивать условия для их эффективной реализации, а также возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к объектам инфраструктуры образовательного учреждения.

13. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

Тема	Форма занятия	Кол-во часов	Содержание занятия
Активные и интерактивные формы занятий			
Тема1. Железоуглеродистые сплавы	Лекция	2	Понятие о сталях и чугунах. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод». Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей.
Тема2. Литейное производство	Лекция	2	Роль литья в сельскохозяйственном машиностроении и ремонте сельхозтехники. Физико-химические основы литейного производства. Формирование кристаллической структуры сплавов в отливках. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация, склонность к поглащению газов.

13.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Курс состоит из лекционных, практических занятий, самостоятельной работы студентов и завершается зачетом. Лекционные занятия предназначены для теоретического осмысления и обобщения разделов курса. Практические занятия проводятся по заданным темам, на практических занятиях осуществляется текущий контроль знаний студентов в виде выполнения контрольных заданий и тестирования. Они предназначены для закрепления и более глубокого изучения определенных аспектов лекционного материала на практике.

13.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся

Учебный процесс по курсу Материаловедение и технология конструкционных материалов организован как сочетание лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов в соответствии с учебным планом.

Изложение теоретического учебного материала осуществляется в форме лекций.

Закрепление, углубление учебного материала производится в форме лабораторно-практических занятий.

Самостоятельная работа студентов включает изучение конкретных вопросов, решение задач, опорных конспектов.

Основными формами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- освоение теоретического материала (подготовка к лабораторно-практическим занятиям);
- изучение научно-учебной литературы, подготовка к тестированию.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Способы наблюдения и исследования структурного состояния материалов.	2
2	Специальные чугуны. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов. Структура, свойства, классификация, маркировка и область применения	4

3	Диаграммы состояния сплавов характеризуют графическую зависимость между фазовым составом, температурой и концентрацией составляющих систему компонентов.	4
4	Превращение ферритно-карбидных смесей в аустенит. Аустенитное зерно и его влияние на эксплуатационные и технологические свойства сталей. Влияние легирующих компонентов на размер аустенитного зерна. Превращение переохлажденного аустенита. Влияние степени переохлаждения на структуру и свойства продуктов распада. Критическая скорость охлаждения, мартенситное превращение, перлитное превращение, промежуточное (бейнитное) превращение. Превращения при нагреве закаленной стали. Технология термической обработки стали. Закалка при индукционном нагреве. Закалка при нагреве лазером. Поверхностная закалка при газопламенном нагреве.	18
	Классификация, требования, предъявляемые к штамповым сталям. Стали для штампов при деформации металла в горячем и холодном состояниях. Стали для измерительного инструмента. Химико-термическая обработка инструментов. Покрытия на режущих инструментах и штампах.	4
5	Магнитные материалы. Сплавы с заданным коэффициентом линейного расширения и модуля упругости. Сплавы с эффектом «памяти формы». Жаропрочные, жаростойкие и коррозионностойкие стали и сплавы.	4
6	Композиционные материалы. Принцип получения композиционных материалов. Требования к матрицам и упрочнителям. Типы упрочнителей: дисперсные частицы, волокна, листовые упрочнители. Металлические и полимерные матрицы. Основные виды композиционных материалов: стеклопластики, боропластики, керметы, твердые сплавы. Способы получения и марки твердых сплавов.	8
7	Керамические материалы. Механические свойства. Оксидная и безоксидная керамика. Плотная и пористая керамика. Применение керамики в качестве конструкционного, огнеупорного, теплоизоляционного и электроизоляционного материала. Другие неметаллические материалы. Стекла. Древесина. Полупроводниковые материалы. Свойства состав, способы производства, области применения.	8
8	Используемое оборудование, методы контроля качества и охраны окружающей среды в резинотехническом производстве. Области применения резиновых изделий. Производство и восстановление шин сельскохозяйственных машин и автомобилей.	6
	Итого	58

Тестовые задания по дисциплине

Целью тестов является текущий (оперативный) контроль знаний и навыков по разделам дисциплины. Каждый тест состоит из 4–10 тестовых заданий и предоставляет возможность выбора из перечня ответов. Тесты проводятся каждые две недели, как на аудиторных занятиях, так и в часы вне сетки расписания. Правильные решения разбираются на практических и/или лекционных занятиях, а также на консультациях.

1. Основной продукцией производства черной металлургии является:

- а) стальные слитки; б) лигатуры;
- в) слитки цветных металлов; г) передельный чугун.

2. Какой процесс основан на получении тепла для выплавки в дуговых, индукционных и других электропечах?

- а) пирометаллургический; б) гидрометаллургический;
- в) электрометаллургический; г) химикометаллургический.

3. Двухступенчатая схема включает:

- а) доменную выплавку чугуна и его передел в сталь;
- б) выплавку стали и процесс ее разливки;
- в) производство цветных металлов и процесс их рафинирования.

4. Какая концентрация углерода в чугуне?

- а) более 2,14 %; б) менее 2, 14%; в) 2,14%; г) 1,5 %.

5. Основным процессом при доменном производстве является:

- а) восстановление окислов железа;
- б) частичное восстановление марганца;
- в) образование шлака.

6. Для передела в сталь в конвертерах или мартеновских печах используют:

- а) передельный чугун; б) литейный чугун.

7. При каком способе производства стали источником тепла является электрическая дуга:

- а) кислородно-конвертерный;
- б) мартеновский;
- в) в электропечах.

8. Назовите вид разливки стали, при котором одновременно заполняется несколько изложниц:

- а) разливка в изложницы сверху;
- б) сифонная разливка;
- в) непрерывная разливка.

9. Изложницы – это:

- а) сталеразливочные ковши;
- б) чугунные формы для получения стальных слитков;
- в) рычажный механизм.

10. Процесс восстановления металлов из соединений другими металлами это:

- а) электролиз;
- б) металлотермия;
- в) пирометаллургический процесс;
- г) гидрометаллургический процесс.

11. При окусковании используют:

- а) агломерацию; б) гравитацию; в) дробление руд; г) окатывание;
- д) сортировку руд.

12. Производство алюминия включает следующие процессы:

- а) получение глинозема из бокситов;
- б) плавка на штейн;
- в) огневое рафинирование;
- г) электролиз расплавленного глинозема.

13. Флюсы – это _____, которые загружают в плавильную печь для образования _____ с пустой породой, золой, концентратом.

14. Соотнесите этапы процесса выплавки стали с их содержанием:

- | | |
|-----------------|---|
| 1) первый этап; | а) раскисление стали; |
| 2) второй этап; | б) расплавление шихты и нагрев ванны жидкого металла; |
| 3) третий этап; | в) кипение металлической ванны. |

15. Соотнесите вид выплавляемой стали со степенью ее раскисления:

- | | |
|-------------------|--|
| 1) кипящая; | а) частично раскисляется в печи, имеет |
| 2) полуспокойная; | промежуточную раскисленность; |
| 3) спокойная. | б) полностью раскисляется в печи; |
| | в) раскисляется в печи не полностью. |

16. Назовите неметаллические материалы, образованные на основе химических соединений атомов углерода с H_2 , O_2 , N_2 и другими элементами:

- | | |
|------------------|--------------------|
| а) органические; | б) неорганические. |
|------------------|--------------------|

17. Какие из перечисленных материалов относятся к материалам неорганического происхождения:

- | | | |
|----------------|------------|--------------|
| а) пластмассы; | б) стекла; | в) графит; |
| г) каучуки; | д) лаки; | е) керамика. |

18. Какой процесс основан на соединении мономерных молекул в макромолекулы за счет перераспределения связей в молекуле мономера:

- | | |
|-----------------|-------------------|
| а) конденсация; | б) полимеризация. |
|-----------------|-------------------|

19. Назовите материалы на основе органических и синтетических полимеров и целевых добавок, способные при нагреве размягчаться и под давлением принимать определенную форму:

- | | | |
|------------|----------------|------------|
| а) стекла; | б) пластмассы; | в) резина. |
|------------|----------------|------------|

20. Процесс получения сырья в виде гранул, порошка или расплава изделий бесконечного типа заданного профильного сечения путем непрерывного продавливания через формующий инструмент:

- | | |
|------------------------|-----------------|
| а) центробежное литье; | б) экструзия; |
| в) каландрирование; | г) прессование. |

21. Назовите линейные полимеры, отличающиеся способностью к большим обратимым деформациям при обычных и пониженных температурах:

- | | | |
|------------|-------------|----------------|
| а) капрон; | б) каучуки; | в) фторопласт. |
|------------|-------------|----------------|

22. Назовите материалы, состоящие из двух и более компонентов, объединенных различными способами в монолиты и сохраняющих при этом индивидуальные особенности:

- | | | |
|--------------------|----------------|-------------------|
| а) композиционные; | б) полимерные; | в) металлические. |
|--------------------|----------------|-------------------|

23. Какая из стадий технологического процесса изготовления резиновых изделий является завершающей:

- | |
|--------------------------------------|
| а) армирование стальной проволокой; |
| б) прорезинивание ткани в каландрах; |
| в) вулканизация; |
| г) изготовление резиновых смесей. |

24. Какие неорганические материалы получают специальной обработкой минеральных композиций с последующим спеканием отформованного изделия:

- | | | |
|------------|--------------|------------|
| а) стекла; | б) керамика; | в) графит. |
|------------|--------------|------------|

25. Какие композиционные материалы в качестве наполнителя содержат стеклянные волокна:

- а) углепластики; б) бороволокниты;
в) стеклопластики; г) органоволокниты.

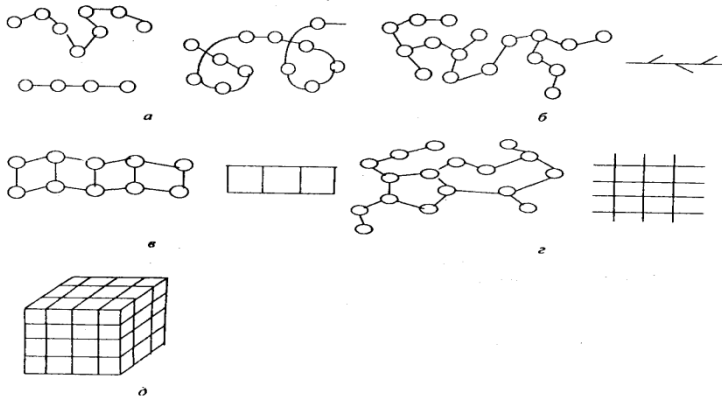
26. Полимеры – это вещества, молекулы которых состоят из очень большого количества _____ одинаковых элементарных звеньев, соединенных между собой _____ связями.

27. Пластическая деформация – это _____ изделия под действием нагрузки без разрушения, которое _____ после снятия нагрузки.

28. Резина – это _____ с редкосетчатой структурой, в которых связующим является _____.

29. Конденсация – это образование _____ соединений из _____ с выделением побочных веществ.

30. Соотнесите схему макромолекул с названием:



- а) разветвленные; б) сетчатые; в) линейные;
г) лестничные; д) пространственные.

31. Какое из перечисленных свойств (параметров) в наибольшей степени характеризует сопротивление материала хрупкому разрушению:

- а) твердость; б) предел прочности; в) относительное удлинение;
г) ударная вязкость; д) предел текучести

32. Какая характеристика металла должна быть высокой для успешной обработки его давлением (например, холодной штамповки):

- а) предел текучести; б) предел прочности; в) относительное удлинение;
г) модуль упругости; д) твердость.

33. Если при испытании образца оказалось, что величина 5-0 %, то при каком виде нагружения можно успешно эксплуатировать изделия из данного материала:

- а) изгиб; б) кручение; в) растяжение;
г) сжатие; д) удар.

34. Какое из перечисленных свойств является механическим:

- а) плотность; б) электросопротивление; в) пластичность;
г) теплоемкость.

35. Каков наиболее вероятный порядок величины периода (параметра) кристаллической решетки:

- а) 10^{11} см; б) 10^{16} см; в) 10^{18} см;
г) 10^{10} см; д) 10^1 см.

36. Сколько целых атомов приходится на элементарную ячейку простой кубической решетки:

- а) 8; б) 1/8; в) 1; г) 6; д) 4.

37. Какой вид дефектов кристаллической решетки обеспечивает высокую пластичность металлов:

- а) вакансии; б) дислокации; в) атомы примесей;
г) дислоцированные (междоузельные) атомы; д) границы зерен.

38. Какое из перечисленных утверждений неверно? Холодная пластическая деформация:

- а) повышает прочность металла; б) повышает электросопротивление;
в) снижает пластичность; г) повышает ударную вязкость; д) повышает твердость.

39. Какое из перечисленных утверждений неверно? Практические пути повышения прочности металлов основаны на:

- а) увеличении количества точечных дефектов; б) измельчении зерна;
в) торможении дислокаций; г) введении примесных атомов; д) полном удалении дислокаций.

40. Какая из перечисленных характеристик не входит в определение понятия «фаза»:

- а) тип решетки; б) свойства; в) размер зерна;
г) граница раздела; д) химический состав.

41. Какое из перечисленных утверждений неверно? В результате сплавления компонентов А и В сплав может быть:

- а) многофазным; б) однофазным; в) многокомпонентным;
г) твердым раствором; д) химическим соединением.

43. Какой термин в следующем перечне является лишним:

- а) Химический элемент; б) фаза; в) химическое соединение;
г) компонент; д) твердый раствор.

44. Какое из перечисленных утверждений неверно.

По сравнению с твердыми растворами химические соединения в металлических сплавах:

более твердые:

- а) имеют постоянный химический состав; б) менее пластичны;
в) имеют определенную температуру плавления; г) имеют большую ударную вязкость.

45. Какой из перечисленных факторов является определяющим в формировании механических свойств сплавов:

- а) форма кристаллов; б) размеры кристаллов; в) микроструктура;
г) относительное количество кристаллов различных фаз; д) их взаимное расположение.

46. Каково максимальное (теоретически) содержание углерода в сталях (в %):

- а) 6,67; б) 0,8; в) 2,14; г) 1,2; д) 4,3.

47. Укажите все кристаллические фазы, присутствующие в железоуглеродистых сплавах:

- а) перлит; б) феррит; в) цементит;
г) ледебурит; д) аустенит.

48. Укажите номера всех типовых структур металлической основы различных видов серых чугунов:

- а) феррит; б) ледебурит; в) феррит + перлит;

г) ледебурит + цементит первичный; д) перлит.

49. Наличием какой фазы в структуре серые чугуны отличаются от белых:

а) аустенит; б) графит; в) цементит;
г) перлит; д) феррит.

50. Какой химический элемент преобладает в сталях:

а) углерод; б) хром; в) железо;
г) никель; д) кислород.

51. С какой из перечисленных структур чугуна должен обладать наибольшей прочностью:

а) шаровидный графит (Г) + феррит (Ф); б) шаровидный Г + перлит (П);
в) пластинчатый Г + П; г) хлопьевидный Г + Ф + П; д) хлопьевидный Г + Ф.

52. Из каких фаз формируется равновесная структура углеродистых сталей и белых чугунов при нормальных температурах:

а) аустенит; б) феррит; в) цементит; г) ледебурит; д) перлит.

53. Как изменяются твердость и пластичность углеродистых сталей с увеличением содержания в них углерода:

а) твердость и пластичность растут;
б) твердость и пластичность падают;
в) твердость растет, пластичность падает;
г) твердость падает, пластичность, пластичность растет;
д) твердость растет, пластичность не изменяется.

54. Какова основная структурная составляющая углеродистых сталей в равновесном состоянии при комнатной температуре:

а) феррит; б) цементит вторичный; в) перлит;
г) аустенит; д) ледебурит.

55. По каким из перечисленных характеристик серые чугуны выгодно отличаются от углеродистых сталей:

а) антифрикционные свойства; б) стоимость; в) литейные свойства;
г) прочность; д) пластичность.

56. Какой из перечисленных материалов обладает наибольшей пластичностью:

а) эвтектоидная сталь; б) доэвтектоидная сталь; в) ковкий чугун на ферритной основе;
г) доэвтектоидный белый чугун; д) техническое железо.

67. Какая обработка стальных изделий называется «улучшением»:

а) закалка; б) закалка + низкий отпуск; в) высокий отпуск;
г) закалка + высокий отпуск; д) шлифовка поверхности.

58. Какая фаза должна обязательно присутствовать в стали при температуре ее нагрева под закалку:

а) мартенсит; б) цементит; в) феррит;
г) аустенит; д) перлит.

59. Какая структура обеспечивает максимальную твердость доэвтектоидной стали:

а) перлит + феррит; б) троостит; в) мартенсит отпуска;
г) мартенсит; д) сорбит отпуска.

60. Какую структуру должна иметь ответственная деталь из среднеуглеродистой стали, работающая при динамических (ударных) нагрузках.

- а) мартенсит; б) феррит + перлит; в) мартенсит + цементит вторичный;
г) мартенсит отпуска; д) сорбит отпуска.

61. Полная закалка - это закалка стали из однофазного аустенитного состояния. Какая структура получается при полной закалке доэвтектоидных сталей:

- а) мартенсит + цементит вторичный; б) мартенсит; в) феррит + перлит;
г) мартенсит + феррит; д) аустенит.

62. Для заэвтектоидных сталей применяют закалку из двухфазного состояния (неполную). Какую структуру должна иметь сталь У10 после такой закалки:

- а) перлит + цементит вторичный (П + Ц_в); б) мартенсит (М); в) аустенит + Ц_п;
г) М + Ц_п; д) М + феррит.

63. Как изменяются прочность (σ_a) и ударная вязкость (КСУ) с повышением температуры отпуска:

- а) σ_a и КСУ увеличиваются; б) σ_a растет, КСУ падает; в) σ_a падает, КСУ растет;
г) σ_a не изменяется, КСУ растет; д) σ_a и КСУ уменьшаются.

64. Какое из перечисленных утверждений неверно? Высокая твердость стали с мартенситной структурой обусловлена:

- а) высокой плотностью мартенсита;
б) дисперсностью структуры;
в) пересыщением решетки мартенсита углеродом;
г) большим количеством дислокаций;
д) наличием сильных внутренних напряжений.

65. Укажите два химических элемента, ответственных за формирование структуры сталей аустенитного класса:

- а) Мо; б) Мп; в) Сг;
г) N; д) W.

66. Какое из перечисленных утверждений неверно. Сквозной прокаливаемости можно добиться:

- а) уменьшением критической скорости закалки;
б) уменьшением диаметра изделия;
в) уменьшением скорости охлаждения при закалке;
г) увеличением скорости охлаждения;
д) легированием стали.

67. В какой из перечисленных марок сталей после закалки будет наибольшее количество остаточного аустенита:

- а) У10; б) 40Х; в) Р6М5;
г) ХВГ; д) 18Х2Н4МА.

68. Какие операции (укажите их последовательность) необходимы для придания шестерни, изготовленной из стали 18ХГТ, оптимальных механических свойств:

- а) закалка; б) высокий отпуск; в) цементация;
г) низкий отпуск; д) цементация.

69. Какую структуру имеют изделия из улучшаемых сталей после стандартной термической обработки:

- а) мартенсит + цементит вторичный; б) мартенсит отпуска; в) сорбит отпуска;

г) троостит; д) мартенсит + феррит.

70. Какова структура деталей подшипников качения после грамотно проведенной термической обработки:

а) мартенсит; б) мартенсит отпуска; в) перлит + вторичные карбиды;
г) мартенсит отпуска + вторичные карбиды; д) тростит.

71. Что такое теплостойкость сплава:

а) способность выдерживать высокие температуры;
б) способность не изменять размеры изделия при нагревании;
в) способность сохранять высокую твердость при длительном нагреве;
г) способность не окисляться при высоких температурах;
д) жаропрочность.

72. Какую марку стали следует использовать для инструмента, обрабатывающего детали на больших скоростях резания:

а) 08; б) У8; в) ХВГ;
г) Р6М5; д) У12.

72. Какую сталь следует предпочесть для изготовления ответственных зубчатых колес сечением >100 мм:

а) 40Х; б) 45; в) 30ХГСА;
г) 40ХН; д) 36Х2Н2МФА.

74. Какая основная цель легирования большинства (т.е. наиболее экономичных) сталей:

а) снижение стоимости; б) повышение твердости; в) повышение износостойкости; г) увеличение прокаливаемости; д) повышение ударной вязкости.

75. Основным продуктом доменного процесса является:

а) сталь;
б) чугун;
в) железо;
г) медь.

Тематика типовых задач по частям дисциплины, выносимых на зачет:

1. Состав, свойства сплава марки 12ХН3А, 30ХГСН2А, 20ХГН, В96Ц1, БК2, ВЧ100, БрОЦС 4-4-2,5, ЛЖМц-1-1, Л96, 12Х1МФ, 40Х10С2М, АМг5П, 08Х13, 95Х18, ЛЦ30ХМ.

2. Расшифруйте марку сплава 30ХГСА, 18ХН4МА, 03Х18К9М5Т, 40ХГНМ, ВТ15, БрАЖН 10-4-4, 12Х18Н9Т, 12Х17, 55ПП, 60С2ХФА.

13.3 Краткий терминологический словарь

1. **Адгезия.** Слипание разнородных твердых и жидких тел, соприкасающихся своими поверхностями, обусловленное молекулярным или атомным взаимодействием.
2. **Азотирование.** Вид химико-термической обработки, состоящий в насыщении поверхности металла азотом.
3. **Алитирование (Алюминирование).** Покрытие поверхности металла алюминием.
4. **Аллотропия.** Способность некоторых металлов существовать в различных по своему строению и свойствам видах в зависимости от температуры.
5. **Альфа-железо.** Формы существования железа, имеющего объемно-центрированную кубическую кристаллическую решетку.
 1. **Анизотропия.** Неодинаковость свойств в различных направлениях кристалла.
 2. **Атом.** Наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств.

3. дислоцированный А. Лишний атом, расположенный в междуузлиях кристаллической решетки.
4. **Аустенит.** Твердый раствор внедрения углерода в гамма-железе, имеющий гранцентрированную кубическую кристаллическую решетку.
5. остаточный А. Аустенит, оставшийся в структуре после закалки высокоуглеродистых сталей.
6. **Баббит.** Антифрикционный сплав на основе свинца и сурьмы.
7. **Блоки кристаллические.** Области монокристалла, которые по сравнению друг с другом имеют небольшую разницу ориентации кристаллических решеток в пространстве.
8. **Бронза.** Название сплавов меди и олова или меди с другими элементами.
9. **Вакансия.** Дефект кристалла, представляющий собой отсутствие атома или иона в узле кристаллической решетки.
10. **Включения неметаллические.** Включения в металлах, не обладающие металлическими свойствами (сульфиды, фосфиды, шлаки и т.п.).
11. **Возврат.** Восстановление свойств деформированного металла при нагреве, не сопровождающееся видимым изменением структуры.
12. **Графит.** Форма существования углерода, имеющего гексагональную кристаллическую решетку.
13. **Графитизация.** 1. Процесс разложения цементита на графит и феррит. 2. Вид термической обработки, приводящий к разложению цементита на феррит и графит.
14. **Двойник.** Смежные различно ориентированные области в кристалле, кристаллическая структура которых является взаимным зеркальным отражением.
15. **Двойникование.** Образование двойников в кристалле.
16. **Дендрит.** Кристалл древовидной формы.
17. **Дефект в кристалле.** Нарушение периодичности кристаллической структуры в монокристалле.
18. **Дефект упаковки.** Нарушение регулярного чередования положения атомных плоскостей в кристалле.
19. **Деформация.** Изменение формы какого-либо объекта в результате внешних воздействий или внутренних сил.
20. **Диаграмма состояния.** График, показывающий фазовое состояние сплава в зависимости от химического состава и температуры.
21. **Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита.** График, показывающий скорость процесса распада переохлажденного аустенита в зависимости от температуры.
22. **Дислокация.** Дефект кристалла, представляющий собой линию, вдоль которой нарушено правильное расположение атомных плоскостей.
23. **Дисперсность.** Характеристика размеров кристаллов, составляющих структуру сплавов.
24. **Диффузия.** Проникновение в среду частиц одного вещества частиц другого вещества, происходящее вследствие теплового движения в направлении уменьшения концентрации другого вещества.
25. **Домены.** Области магнетика, самопроизвольно намагниченные до насыщения.
26. **Дюралюминий.** Название группы сплавов алюминия и меди, содержащих добавки других элементов.
27. **Жаропрочность.** Способность материала сопротивляться приложенным силам при высоких температурах.
28. **Жаростойкость.** Способность металла сопротивляться окислению при высоких температурах.
29. **Жесткость механическая.** Способность тела сопротивляться деформации при данной величине нагрузки.

30. **Жидкость.** Агрегатное состояние вещества, соединяющее в себе при внешних механических воздействиях черты твердого тела (практическую несжимаемость) и газа (изменчивость формы).
31. **Закаливаемость.** Максимальная твердость закаленной стали данного состава.
32. **Закалка.** Способ термической обработки, состоящий в нагреве до определенной температуры и быстром охлаждении с целью повышения твердости и прочности.
33. **Зерно.** Название кристаллитов неправильной геометрической формы.
34. **Изотерма.** Линия, изображающая на термодинамической диаграмме изотермический процесс, т.е. процесс при постоянной температуре.
35. **Излом.** Вид разрушения детали или конструкции под действием внешних сил с образованием поверхностей раздела.
36. **Колебания кристаллической решетки.** Вид движения твердого тела, при котором его атомы или ионы колеблются около положений равновесия.
37. **Коррозия.** Разрушение металла в результате химического или электрохимического воздействия с окружающей средой.
38. **Красностойкость.** Максимальная температура, до которой инструмент не теряет свои режущие свойства.
39. **Кристалл.** Твердое тело, обладающее трехмерной периодической атомной или молекулярной структурой и имеющее при равновесных условиях образования форму правильного многогранника.
40. **Кристаллизация.** Переход вещества из жидкого состояния в твердое с образованием кристаллов.
41. **Кристаллиты.** Кристаллы, не имеющие четкой огранки (см. также Зерно).
42. **Латунь.** Название группы сплавов меди с цинком, в состав которых могут входить и другие элементы.
43. **Легирование.** Введение в сплав каких-либо химических элементов с целью получения требуемых свойств.
44. **Ледебурит.** Эвтектическая структура белого чугуна, содержащего 4,3% углерода.
45. **Ликвация.** Химическая неоднородность сплава, образовавшаяся при кристаллизации.
46. **Лужение.** Покрытие поверхности металла оловом с целью предохранения от коррозии.
47. **Макроанализ.** Изучение строения материала невооруженным глазом или при небольших увеличениях.
48. **Макроструктура.** Строение материала, наблюдаемое невооруженным глазом или при небольших увеличениях.
49. **Мартенсит.** Структура закаленной стали, представляющая собой пересыщенный твердый раствор углерода в альфа-железе.
50. **Микроанализ.** Изучение строения материалов при помощи микроскопов.
51. **Монокристалл.** Кристалл, имеющий во всем объеме единую кристаллическую решетку.
52. **Обезуглероживание.** Уменьшение содержания углерода в поверхностных слоях металла при высоких температурах.
53. **Окисление.** Процесс образования окислов металлов.
54. **Оксиды (окислы).** Химическое соединение металлов с кислородом.
55. **Отпуск.** Вид термической обработки закаленной стали, включающий нагрев ниже критических температур, с целью повышения вязкости и уменьшения внутренних напряжений.
56. **Отжиг.** Вид термической обработки, включающий нагрев, выдержку и медленное охлаждение с печью, с целью снижения твердости, внутренних напряжений и уменьшения химической и структурной неоднородности.

57. **Пережог.** Окисление границ зерен перегретой стали, приводящее к резкому снижению механической прочности. Брак неисправимый.
58. **Переход фазовый.** Переход вещества из одной фазы в другую при изменении внешних условий.
59. **Перлит.** Однородная механическая смесь феррита и цементита.
60. **Петля гистерезиса.** Графическое изображение зависимости намагниченности ферромагнитного материала от величины и направления внешнего магнитного поля при периодическом изменении этого поля.
61. **Плавление.** Переход вещества из твердого состояния в жидкое, т.е. переход от дальнего порядка к ближнему порядку.
62. **Плотность.** Характеристика вещества, определяемая отношением массы вещества, заключенной в некотором объеме, к величине этого объема.
63. **Поликристалл.** Вещество, состоящее из мелких кристаллов.
64. **Полиморфизм.** Способность некоторых веществ существовать в состоянии с различной кристаллической структурой (см. также Аллотропия).
65. **Поляризация.** Анизотропия характеристик поперечной световой волны в плоскости, перпендикулярной к направлению ее распространения.
66. **Разупрочнение.** Понижение прочности и повышение пластичности предварительно упрочненного материала.
67. **Раковина усадочная.** Полость внутри слитка или отливки, образовавшаяся при кристаллизации в связи с уменьшением объема.
68. **Растворы твердые.** Фазы переменного состава, в которых атомы различных химических элементов образуют общую кристаллическую решетку, тип которой соответствует решетке одного из элементов.
69. **Рекристаллизация.** Процесс образования и роста структурно более совершенных кристаллических зерен поликристалла за счет менее совершенных зерен той же фазы
Релаксация напряжений. Самопроизвольное уменьшение механических напряжений в деформированных телах, происходящее с течением времени, которое не сопровождается деформацией.
70. **Решетка кристаллическая.** Присущее кристаллическому состоянию вещества расположение составляющих его микрочастиц, характеризующееся периодической повторяемостью в пространстве.
71. **Свариваемость.** Способность металлов соединяться при помощи сварки.
72. **Силумин.** Название группы сплавов алюминия и кремния, обладающих хорошими литейными свойствами.
73. **Сплав.** Металл, состоящий из разноименных атомов.
74. **Старение.** 1. Вид термической обработки с целью повышения прочности за счет выделения в структуре дисперсных твердых частиц. 2. Изменение свойств сплава с метастабильной структурой во времени. 3. Процесс выделения твердых частиц из твердого раствора при старении.
75. **Сталь.** Название большой группы сплавов железа с углеродом в количестве не более 2,14%.
76. **Структура.** Собирательное название характеристик макроскопического и микроскопического строения вещества.
77. **Титанирование.** Вид химико-термической обработки, состоящий в насыщении поверхности детали титаном.
78. **Трещина.** Нарушение сплошности материала с образованием поверхности раздела.
79. **Узел кристаллической решетки.** Место регулярного расположения атома или иона в кристалле.
80. **Улучшение.** Условное название термообработки, состоящей в закалке и высоком отпуске.

81. **Упаковка.** Модель расположения атомов в кристалле в виде касающихся друг друга шаров.
82. **Упрочнение.** Повышение сопротивления металла пластической деформации путем затруднения движения дислокаций или их размножения, достигаемое механической или термической обработкой.
83. **Усталость.** Изменение свойств материала при длительном воздействии циклически изменяющихся во времени напряжений, приводящее в конце концов к возникновению трещины и разрушению.
84. **Фаза.** Однородная часть сплава, отделенная от других поверхностью раздела.
85. **Феррит.** 1. Твердый раствор внедрения углерода в альфа-железе. 2. Сложный оксид железа, являющийся ферромагнетиком и сочетающий в себе свойства ферромагнетика и полупроводника или ферромагнетика и диэлектрика.
86. **Хладноломкость.** Свойство некоторых металлов снижать ударную вязкость при низких температурах.
87. **Хрупкость.** Свойство материалов разрушаться при небольших деформациях под действием напряжений, уровень которых ниже предела текучести.
88. **Цементация.** Вид химико-термической обработки, состоящий в насыщении поверхности детали углеродом с целью повышения твердости поверхности.
89. **Чугун.** Сплав железа с углеродом, содержащий от 2,14 до 6,67% углерода.
90. **Эвтектика.** 1. Однородная механическая смесь кристаллов, образовавшаяся при кристаллизации из жидкого состояния. 2. Сплав такой концентрации, температура кристаллизации которого наименьшая в данной системе.