


**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Инженерный факультет
Кафедра Сельскохозяйственные машины и ТКМ



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

28 марта 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **«Материаловедение. Технология конструкционных материа-
лов»**

Направление подготовки

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность (профиль) подготовки

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация (степень) – *бакалавр*

Форма обучения – *заочная*

Махачкала, 2023

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 916

Составитель: Н.М. Гусейнов, ст. препод. кафедры сельскохозяйственные машины и ТКМ



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственные машины и ТКМ протокол № 7 от 21 марта 2023 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., профессор



Б.И.Шихсаидов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета протокол № 7 от 22 марта 2023 г.

Председатель методической
комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины	7
5.1 Разделы дисциплин и виды занятий	7
5.2 Тематический план лекций	7
5.3 Тематический план лабораторных занятий	8
5.4 Тематический план практических занятий	9
5.5 Содержание разделов дисциплины	10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	13
7. Фонды оценочных средств	15
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	16
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций	16
7.3 Типовые контрольные задания	18
7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков	30
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	32
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	33
11. Информационные технологии и программное обеспечение	36
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	36
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	36
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины	38

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучение строения конструкционных материалов, а также его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства для дальнейшего применения этих знаний при проектировании и использовании в профессиональной деятельности.

Задачами являются:

- познакомить обучающихся с теоретическими основами материаловедения и выбора конструкционных материалов под требуемые задачи;
- дать информацию об особенностях металлов и сплавов применяемых, при проектировании оборудования для тепловой и атомной энергетики, кристаллическом строении металлов и сплавов, методах определения характеристик механических свойств;
- научить проводить анализ фазовых превращений, происходящих в конструкционных материалах и их влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения по выбору конструкционного материала, и его последующей обработке.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы форм. компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				знать	уметь	Владеть навыками
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ИД-4 _{ОПК-5} Определяет характеристики конструкционных материалов для решения задач профессиональной деятельности	Горячая обработка металлов. Обработка металлов резанием. Металлорежущие станки. Элементы технологии машиностроения	технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, техникоэкономические характеристики этих методов и области применения	применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования.	исследования в экспериментальном изучении влияния пластической деформации и рекристаллизации на строение и свойства металлов; навыками определения характеристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением.
		ИД-5 _{ОПК-5} Проводит расчет параметров обработки конструкционных материалов	Горячая обработка металлов. Обработка металлов резанием. Металлорежущие станки Элементы технологии машиностроения	технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, техникоэкономические характеристики этих методов и области применения	применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования.	навыками определения характеристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением..
		ИД-6 _{ОПК-5}	Горячая обра-	технологические	применять методы	навыками определения

		Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.	ботка металлов. Обработка металлов резанием. Металлорежущие станки Элементы технологии машиностроения	методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, техникоэкономические характеристики этих методов и области применения	определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкторские материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования.	характеристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением.
--	--	--	---	--	---	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.Д.12. «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» входит в обязательную часть блока 1, дисциплины (модули) согласно ФГОС ВО и изучается на 2 курсе в 3 семестре. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин базовой части: Б1.Б.Д.06. «Физика», Б1.Б.Д.05. «Высшая математика», Б1.Б.Д.02. «Информационные технологии и программирование», Б1.Б.Д.07. «Химия». Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологическая, организационно-управленческая, сервисно-эксплуатационная.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Общая электротехника и электроника	+	+
2.	Соппротивление материалов	+	+
3.	Теория механизмов и машин	+	+
4.	Электроника и электрооборудование ТиТТМО;	+	+
5.	Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО	+	+
6.	Эксплуатационные материалы	+	+
7.	Типаж и эксплуатация технологического оборудования	+	+

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ*), 144 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные занятия (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	96	96
подготовка к практическим занятиям	30	30
самостоятельное изучение тем	30	30
подготовка к текущему контролю знаний	36	36
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	30	30
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные занятия (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	114	114
подготовка к практическим занятиям	40	40
самостоятельное изучение тем	30	30
подготовка к текущему контролю знаний	44	44
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
Общая трудоемкость: часы	144	144
зачетные единицы	4	4
Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:	16	16
лекции	6	6
практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные занятия (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:	128	128
подготовка к практическим занятиям	40	40
самостоятельное изучение тем	40	40
подготовка к текущему контролю	48	48
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

5. Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплин и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самосто- ятельная работа
			Лекции	ЛЗ	ПЗ	
1.	Материаловедение	74	8	8	8	50
2.	Технология конструкционных мате- риалов	70	8	8	8	46
	Всего	144	16	16	16	96

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самосто- ятельная работа
			Лекции	ЛЗ	ПЗ	
1.	Материаловедение	82	6	6	6	64
2.	Технология конструкционных мате- риалов	62	4	4	4	50
	Всего	144	10	10	10	114

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)			Самосто- ятельная работа
			Лекции	ЛЗ	ПЗ	
1.	Материаловедение	78	4	4	2	68
2.	Технология конструкционных мате- риалов	66	2	2	2	60
	Всего	144	6	6	4	128

5.2 Тематический план лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количе- ство ча- сов
Раздел 1. Материаловедение		
1.	Введение. Понятие о технологии как о рациональной совокупности мето- дов получения материалов, заготовок, деталей и их обработки.	2
2.	Основы строения и свойства материалов	2
3.	Железо и его сплавы. Стали и чугуны.	2
4.	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	2
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
7.	Сварочное производство	2
9.	Получение неразъемных соединений	2
10.	Получение заготовок и изделий резанием	2
11.	Металлорежущие станки и технологические операции	2
Всего часов		16

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество ча- сов
Раздел 1. Материаловедение		
1.	Введение. Понятие о технологии как о рациональной совокупности методов получения материалов, заготовок, деталей и их обработки.	1
2.	Основы строения и свойства материалов	1
3.	Железо и его сплавы. Стали и чугуны.	2
4.	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	2
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
7.	Сварочное производство	1
9.	Получение неразъемных соединений	1
10.	Получение заготовок и изделий резанием	1
11.	Металлорежущие станки и технологические операции	1
Всего часов		10

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Количество часов
Раздел 1. Материаловедение		
1.	Введение. Понятие о технологии как о рациональной совокупности методов получения материалов, заготовок, деталей и их обработки.	1
2.	Основы строения и свойства материалов	1
3.	Железо и его сплавы. Стали и чугуны.	1
4.	Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	1
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
7.	Сварочное производство	0,5
9.	Получение неразъемных соединений	0,5
10.	Получение заготовок и изделий резанием	0,5
11.	Металлорежущие станки и технологические операции	0,5
Всего часов		6

5.3 Тематический план лабораторных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Количество часов
Раздел 1. Материаловедение.		
1.	Определение твердости металлов.	2
2.	Микроструктура и свойства углеродистой стали.	2
3.	Микроструктура и свойства чугунов	2
4.	Определение критических точек и построение диаграммы состояния сплавов свинец-сурьма	2
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
5.	Термическая обработка углеродистых сталей.	2
6.	Обработка конструкционных материалов резанием	2
7.	Исследование сопротивления металлов	2
8.	Резьбонарезной инструмент.	2

Всего часов	16
--------------------	-----------

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Количество часов
Раздел 1. Материаловедение.		
1.	Определение твердости металлов.	2
2.	Микроструктура и свойства углеродистой стали.	2
3.	Микроструктура и свойства чугунов	2
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
4.	Термическая обработка углеродистых сталей.	2
5.	Обработка конструкционных материалов резанием	2
Всего часов		10

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Количество часов
Раздел 1. Материаловедение.		
1.	Определение твердости металлов.	2
2.	Микроструктура и свойства углеродистой стали.	1
3.	Микроструктура и свойства чугунов	1
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
4.	Термическая обработка углеродистых сталей.	1
5.	Обработка конструкционных материалов резанием	1
Всего часов		6

5.4 Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
Раздел 1. Материаловедение.		
1.	Изучение исходных материалов и способов получения сталей и чугунов	2
2.	Изучение микроструктуры термически обработанных углеродистых сталей	2
3.	Изучение методов защиты от коррозии	2
4.	Изучение твердосплавных материалов	2
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
5.	Основы термической обработки сталей.	2
6.	Основы сварочного производства	2
7.	Исследование сопротивления металлов	2
8.	Изучение основных способов получения неразъемных соединений	2
Всего часов		16

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
Раздел 1. Материаловедение.		
1.	Изучение исходных материалов и способов получения сталей и чугунов	2
2.	Изучение микроструктуры термически обработанных углеродистых сталей	2
3.	Изучение методов защиты от коррозии	2
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
4.	Исследование сопротивления металлов	2
5	Изучение основных способов получения неразъемных соединений	2
Всего часов		10

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Количество часов
Раздел 1. Материаловедение.		
1.	Изучение исходных материалов и способов получения сталей и чугунов	1
2.	Изучение микроструктуры термически обработанных углеродистых сталей	1
Раздел 2 Технология конструкционных материалов		
3.	Исследование сопротивления металлов	1
4.	Изучение основных способов получения неразъемных соединений	1
Всего часов		4

5.5 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела	Компетенции
1.	Материаловедение	<p>Теоретические и технологические основы производства материалов. Классификация материалов по агрегатному состоянию. Основные методы получения твердых тел. Пиро-, гидро-, электрометаллургия. Основные этапы получения металлов и сплавов. Прямое восстановление железа из руд. Производство чугуна. Продукты доменной плавки. Производство стали. Кислородно-конверторная, мартеновская и электроплавка. Непрерывная разливка стали. Методы получения стали и сплавов особо высокого качества.</p> <p>Основы строения и свойства материалов. Общие характеристики и структурные методы исследования металлов. Характерные свойства металлов. Дефекты кристаллического строения металлов. Точечные дефекты. Виды точечных дефектов, миграция точечных дефектов как основной механизм диффузии. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты. Свойства, определяемые при статическом нагружении. Пределы упругости, текучести, прочности. Методы определения твердости. Свойства, определяемые при динамических испытаниях. Свойства, характе-</p>	ОПК-5 (ИД-4, ИД-5, ИД-6)

	<p>ризующие способность длительной работы материала под нагрузкой при повышенных температурах. Свойства металлов, определяющие долговечность изделий. Свойства металлов, определяющие долговечность изделий</p>	
	<p>Железо и его сплавы. Стали и чугуны.</p> <p>Компоненты и фазы в сплавах системы «Железо - углерод». Метастабильная диаграмма состояния «Железо-цементит». Свойства и назначение чугунов. Классификация чугунов. Технология термической обработки стали. Закалка стали. Поверхностное упрочнение стальных изделий. Поверхностная закалка. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Инструментальные стали. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Химико-термическая обработка инструментов.</p> <p>Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Магнитные материалы. Общие сведения о ферромагнетиках. Магнитомягкие материалы и требования, предъявляемые к ним. Изотропная и анизотропная электротехническая сталь и ее термическая обработка. Аморфные сплавы. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с эффектом «памяти формы».</p> <p>Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Алюминий и его сплавы. Свойства алюминия. Взаимодействие алюминия с легирующими элементами и примесями. Магний и его сплавы. Свойства магния. Титан и его сплавы. Свойства титана, взаимодействие титана с легирующими элементами. Медь и ее сплавы. Медь и ее свойства. Применение меди. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. Никель и его свойства. Жаростойкие сплавы на основе никеля.</p> <p>Порошковые и композиционные Теория и практика формообразования заготовок и деталей материалы. Общие сведения о неметаллических материалах. Основные группы неметаллических материалов. Полимерные материалы. Пластмассы. Классификация полимерных материалов. Термопластичные полимеры, их физическое состояние в зависимости от температуры. Пластмассы: составы, свойства, получение. Наполнители, пластификаторы, красители, отвердители, катализаторы в пластмассах. Их влияние на свойства пластмасс. Пластмассы с порошковыми, волокнистыми и листовыми наполнителями. Поропласты и пенопласты. Способы получения изделий.</p>	

2.	Технология конструкций материалов	<p>Сварочное производство. Физико-химические основы получения сварного соединения. Определение понятия сварки. Свариваемость металлов и сплавов. Термические способы сварки (сварка плавлением). Электродуговая сварка (ручная); автоматическая дуговая сварка под флюсом; электрошлаковая; сварка в защитных газах: аргонодуговая, сварка в углекислом газе, плазменная сварка, сварка в вакууме полым электродом; лучевые виды сварки: лазерная, световым и электронным лучом. Газовая сварка. Термомеханические способы сварки. Электрическая контактная сварка: точечная, шовная, стыковая, рельефная. Конденсаторная, диффузионная сварка, сварка токами высокой частоты. Механические способы сварки. Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, магнитно-импульсная сварка, холодная сварка. Технологические особенности сварки различных материалов. Технологические особенности сварки различных материалов. Выбор способа сварки. выбор рационального способа сварки на основе учета свойств материала; формы, габаритных размеров и пространственного положения свариваемых заготовок; серийности производства; технологических возможностей способов сварки; требований к качеству сварного соединения. Обозначения сварных соединений на чертежах по государственным стандартам. Специальные термические процессы. Напыление, наплавка, термические способы резки. Сущность процессов, области применения.</p> <p>Пайка материалов. Сущность процессов пайки. Условия растекания и смачивания. Способы пайки. Классификация способов пайки: по методу удаления оксидной пленки, по характеру кристаллизации паяного шва, по методу получения припоя, по методу заполнения зазора, по виду источника нагрева. Техничко-экономическая характеристика способов пайки. Особенности технологии пайки. Дефекты паяного соединения. Требования к качеству паяного соединения, методы контроля. Обеспечение техники безопасности и экологической чистоты способов пайки.</p> <p>Получение неразъемных соединений склеиванием</p> <p>Получение неразъемных соединений склеиванием. Физико-химические основы склеивания. Влияние состава клеев и температурно-временных режимов формирования клеевых соединений на их прочность и физико-химические свойства при комнатной и повышенной температурах. Дефекты склеивания и методы их контроля. Техничко-экономические характеристики клеевых соединений. Методы выбора состава клея и режима формирования соединений в зависимости от материала соединяемых деталей, условий работы и требований к прочности и свойствам соединения, серийности производства и характеристик клеев. Обеспечение техники безопасности и экологической чистоты производства. Области применения процессов склеивания.</p>	ОПК-5 (ИД-4, ИД-5, ИД-6)
----	--	--	-----------------------------------

	<p>Получение заготовок и изделий резанием.</p> <p>Значение обработки конструкционных материалов резанием. Резание и его основные элементы. Инструментальные материалы. Физические основы процесса резания. Силы и скорость резания при точении. Тепловые явления. Износ режущих инструментов. Качество обработанной поверхности. Назначение режимов резания</p> <p>Металлорежущие станки. Станки для лезвийной обработки металлов: токарные, фрезерные, сверлильные. Резьбо- и зубонарезные станки. Кинематика и принцип действия станков. Главное движение и движение подачи. Механизм главного движения подачи.</p> <p>Основы технологии машиностроения.</p> <p>Структура технологического процесса механической обработки. Технологическая операция, технологический переход. Основы проектирования технологической операции и технологического процесса.</p>	
--	--	--

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Количество часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1.	Теоретические и технологические основы производства материалов.	2/2/2*	1-7	9-12	1-5
2.	Основы строения и свойства материалов	2/2/2	1-7	9-12	1-5
3.	Железо и его сплавы. Стали и чугуны	2/2/4	1-7	9-12	1-5
4.	Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	2/2/4	1-7	9-12	1-5
5.	Порошковые и композиционные Теория и практика формообразования заготовок и деталей	2/2/4	1-7	9-12	1-5
6.	Сварочное производство	2/2/4	6,7,8	9-12	1-5
7.	Пайка материалов	2/2/4	6,7,8	9-12	1-5
8.	Получение неразъемных соединений склеиванием	4/4/4	6,7,8	9-12	1-5
9.	Получение заготовок и изделий резанием	4/4/4	6,7,8	9-12	1-5
10.	Металлорежущие станки	4/4/4	6,7,8	9-12	1-5
11.	Основы технологии машиностроения	4/4/4	6,7,8	9-12	1-5
12.	Подготовка к практическим занятиям	30/40/40	6,7,8	9-12	1-5
13.	Подготовка к текущему контролю знаний	36/44/48	6,7,8	9-12	1-5
	Всего	96/114/128			

2/2/2*-в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по очно-заочной и заочной формам обучения.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн.:

учебник. - Москва: "КолосС", 2006. - 311с.

2. Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн 1. учебник. - Москва: "КолосС", 2008. - 447с. :

3. Пухаренко, Ю.В. Механическая обработка конструкционных материалов. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин.— Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с.
<https://e.lanbook.com/book/99220>

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание разделов выполнения курсового проекта и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- наглядные пособия (плакаты);
- глоссарий - словарь терминов по тематике.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манеры прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
ОПК- 5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	
ИД-4опп-5 Определяет характеристики конструкционных материалов для решения задач профессиональной деятельности	
3(2)	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
8(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
ИД-5опп-5 Проводит расчет параметров обработки конструкционных материалов	
3(2)	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
8(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
ИД-6опп-5 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.	
3(2)	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
8(5)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ОПК- 5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности				
ИД-4опп-5 Определяет характеристики конструкционных материалов для решения задач профессиональной деятельности				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, технико-экономические характеристики этих методов и области применения с существенными ошибками	Знает технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, технико-экономические характеристики этих методов и области применения с несущественными ошибками	Знает технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, технико-экономические характеристики этих методов и области применения на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования с существенными затруднениями.	Умеет применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования с некоторыми затруднениями	Умеет применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных	Владеет навыками определения характе-	Владеет навыками определения харак-	Владеет навыками определения харак-

	навыков, предусмотренных данной компетенцией	ристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением на низком уровне.	теристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением с некоторыми затруднениями	теристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением в полном объеме
ИД-5опк-5 Проводит расчет параметров обработки конструкционных материалов				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, технико-экономические характеристики этих методов и области применения с существенными ошибками	Знает технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, технико-экономические характеристики этих методов и области применения с несущественными ошибками	Знает технологические методы получения и обработки заготовок и деталей машиностроительного производства, технико-экономические характеристики этих методов и области применения на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования с существенными затруднениями	Умеет применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования с некоторыми затруднениями	Умеет достаточно хорошо применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов; использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет определения характеристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением на низком уровне	Владеет определения характеристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением в достаточном объеме	Владеет определения характеристик прочности и пластичности материалов; алгоритмом выбора технологических операций получения изделий обработкой давлением в полном объеме
ИД-6опк-5 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает внутреннее строение материалов, основные закономерности формирования структуры при различных способах обработки и зависимости между составом, структурой и свойствами материалов;	Знает внутреннее строение материалов, основные закономерности формирования структуры при различных способах обработки и зависимости между составом, структурой и	Знает внутреннее строение материалов, основные закономерности формирования структуры при различных способах обработки и зависимости между составом, структурой и

		влияние нагрева и пластической деформации на структуру и свойства металлов; физические, механические и эксплуатационные свойства материалов и методы их измерений, маркировку важнейших групп сталей и сплавов; с существенными ошибками	свойствами материалов; влияние нагрева и пластической деформации на структуру и свойства металлов; физические, механические и эксплуатационные свойства материалов и методы их измерений, маркировку важнейших групп сталей и сплавов; с несущественными ошибками	рой и свойствами материалов; влияние нагрева и пластической деформации на структуру и свойства металлов; физические, механические и эксплуатационные свойства материалов и методы их измерений, маркировку важнейших групп сталей и сплавов; на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет выбирать материалы, которые по химическому составу и структуре обеспечивают заданный комплекс эксплуатационных свойств; оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов; применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов с существенными затруднениями	Умеет выбирать материалы, которые по химическому составу и структуре обеспечивают заданный комплекс эксплуатационных свойств; оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов; применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов с некоторыми затруднениями	Умеет достаточно хорошо выбирать материалы, которые по химическому составу и структуре обеспечивают заданный комплекс эксплуатационных свойств; оценивать и прогнозировать поведение материалов и изделий из них под воздействием различных внешних эксплуатационных факторов; применять методы определения физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками определения структурных составляющих железоуглеродистых сплавов; исследования в экспериментальном изучении влияния пластической деформации и рекристаллизации на строение и свойства металлов на низком уровне	Владеет навыками определения структурных составляющих железоуглеродистых сплавов; исследования в экспериментальном изучении влияния пластической деформации и рекристаллизации на строение и свойства металлов в достаточном объеме	Владеет навыками определения структурных составляющих железоуглеродистых сплавов; исследования в экспериментальном изучении влияния пластической деформации и рекристаллизации на строение и свойства металлов в полном объеме

7.3 Типовые контрольные задания

Тесты для текущего и промежуточного контроля

УКАЖИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

1. Наличие у металлов характерных металлических свойств объясняется:

- 1) закономерным расположением атомов в кристаллической решетке;

- 2) образованием свободных электронов;
- 3) большей величиной диаметра атомов;
- 4) большей величиной атомной массы.

2. Явление сверхпроводимости наступает в металлах при температуре:

- 1) превышающей $+ 273^{\circ}\text{C}$;
- 2) близкой к $- 273^{\circ}\text{C}$;
- 3) равной $+ 100^{\circ}\text{C}$;
- 4) равной 0°C .

3. Применение в технике металлических сплавов вместо чистых металлов объясняется:

- 1) более высокой электропроводимостью сплавов;
- 2) более высокой плотностью сплавов;
- 3) более высокой температурой плавления сплавов;
- 4) более высокой пластичностью сплавов;
- 5) более высокой прочностью сплавов.

4. Сталью называется сплав железа:

- 1) с хромом;
- 2) с марганцем;
- 3) с углеродом;
- 4) с бором.

5. Повышение содержания углерода в стали:

- 1) улучшает свариваемость и закаливаемость;
- 2) ухудшает свариваемость и закаливаемость;
- 3) улучшает свариваемость и штампуемость;
- 4) ухудшает свариваемость и штампуемость;
- 5) улучшает свариваемость и обрабатываемость резанием

6. Марка конструкционной качественной углеродистой стали обозначает:

- 1) прочность стали;
- 2) твердость стали;
- 3) пластичность стали;
- 4) содержание полезных примесей (кремний и марганец);
- 5) содержание углерода.

7. Наиболее широко в качестве конструкционного материала используется чугун:

- 1) белый;
- 2) серый;
- 3) ковкий;
- 4) высокопрочный.

8. Чугуны разделяются на серые, ковкие и высокопрочные:

- 1) по форме графита;
- 2) по структуре металлической основы;
- 3) по количеству графита в структуре;
- 4) по соотношению графита и цементита;
- 5) по литейным свойствам.

9. В условиях мелкосерийного производства наиболее целесообразным является литье:

- 1) в металлические разъемные формы;
- 2) в металлические разъемные пресс-формы под давлением;
- 3) в одноразовые песчано-глинистые формы;
- 4) в одноразовые оболочковые формы;
- 5) в одноразовые формы по выплавляемым моделям.

10. В основе способности металлов обрабатываться давлением лежит:

- 1) прочность;
- 2) вязкость;
- 3) пластичность;
- 4) твердость;
- 5) упругость.

11. Физические основы сварки заключаются в способности:

- 1) свариваемых металлов образовывать химические соединения;
- 2) образования общей металлической связи за счет свободных электронов;
- 3) атомов свариваемых металлов присоединять свободные электроны;
- 4) свариваемых металлов неограниченно растворяться друг в друге.

12. Наименьшее удельное электрическое сопротивление имеет :

- 1) золото;
- 2) медь;
- 3) алюминий;
- 4) вольфрам.

13. Наибольшее удельное электрическое сопротивление имеет:

- 1) железо;
- 2) медь;
- 3) алюминий;
- 4) серебро.

14. Удельное электрическое сопротивление меди составляет:

- 1) 0,017 мкОм·м;
- 2) 0,12 мкОм·м;
- 3) 0,958 мкОм·м;

4) 0,56 мкОм·м.

15. Температура плавления вольфрама составляет:

- 1) 3380 °С;
- 2) 1535 °С;
- 3) 657 °С;
- 4) 232 °С.

16. В качестве контактного материала для коррозионно-стойких покрытий лучше всего использовать:

- 1) алюминий;
- 2) медь;
- 3) золото;
- 4) железо.

17. Температура плавления оловянно-свинцовых припоев (ПОС) лежит в пределах:

- 1) 145-180 °С;
- 2) 190-277 °С;
- 3) 720-765 °С;
- 4) 825-860 °С.

18. Верхний предел рабочей температуры полупроводниковых приборов на основе германия составляет:

- 1) 50-60 °С;
- 2) 75-85 °С;
- 3) 125-150 °С;
- 4) 260-280 °С.

19. Верхний предел рабочей температуры полупроводниковых приборов на основе кремния находится в диапазоне:

- 1) 50-60 °С;
- 2) 75-85 °С;
- 3) 125-170 °С;
- 4) 280-300 °С;

20. Для измерения температур до 1600 °С можно применять термопару:

- 1) платинородий-платина;
- 2) медь-константан;
- 3) железо-константан;
- 4) хромель-алюмель.

21. Провод ПЭВ-2 имеет:

- 1) бумажную изоляцию;
- 2) эмаль - лаковую изоляцию;
- 3) волокнистую изоляцию;

4) эмалево - волокнистую изоляцию.

22. Сплав ПОС-90 относится к группе:

- 1) антифрикционных сплавов;
- 2) порошковых сплавов;
- 3) мягких припоев;
- 4) твердых припоев;
- 5) оловянистых сплавов.

23. Цифра в сплаве ПОС-40 показывает:

- 1) содержание олова в %;
- 2) содержание серебра в %;
- 3) температуру плавления сплава;
- 4) номер сплава по ГОСТ.

24. Первые цифры в обозначении марки легированных сталей (40ХН, 55Г2) показывают:

- 1) содержание углерода в сотых долях %;
- 2) содержание углерода в десятых долях %;
- 3) номер сплава по ГОСТ;
- 4) содержание легирующих элементов в %.

25. Цифры, идущие после буквы (55Г2, 40Х13), указывают на:

- 1) содержание легирующего элемента в процентах;
- 2) содержание легирующего элемента в десятых долях процента;
- 3) номер сплава по ГОСТ;
- 4) содержание легирующих элемента в сотых долях процента.

26. Цифра в маркировке углеродистых инструментальных сталей, например, У10, У12, показывает:

- 1) предел прочности;
- 2) ударную вязкость;
- 3) % содержания углерода в сотых долях;
- 4) содержание углерода в десятых долях;
- 5) номер сплава.

УКАЖИТЕ НОМЕРА ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

27. Главным отличием литейных свойств чугуна от свойств стали является то, что чугун обладает:

- 1) более высокой жидкотекучестью;
- 2) меньшей усадкой;
- 3) большей усадкой;
- 4) более высоким интервалом кристаллизации;

5) более высокой склонностью к горячим трещинам.

28. К технологическим свойствам металлических сплавов относятся:

- 1) твердость и пластичность;
- 2) прочность и вязкость;
- 3) свариваемость и закаливанию;
- 4) выносливость и износостойкость;
- 5) штампуемость и обрабатываемость резанием.

29. Графит влияет на структуру стальной части чугуна следующим образом:

- 1) упрочняет;
- 2) ослабляет, разъединяет;
- 3) делает пластичней;
- 4) снижает прочность и пластичность;
- 5) повышает твердость;
- 6) увеличивает упругость.

30. Наиболее высокими литейными свойствами обладают сплавы:

- 1) сталь;
- 2) дюралюминий;
- 3) серый чугун;
- 4) белый чугун;
- 5) силумин.

31. Явление наклепа металла при обработке давлением проявляется:

- 1) в повышении пластичности;
- 2) в повышении твердости;
- 3) в повышении вязкости;
- 4) в повышении прочности;
- 5) в снижении твердости;
- 6) в снижении прочности.

32. Проволоку для электрических проводов получают:

- 1) прокаткой;
- 2) прессованием;
- 3) волочением;
- 4) ковкой;
- 5) штамповкой.

33. Без нагрева заготовок проводится:

- 1) прокатка;
- 2) прессование;
- 3) волочение;
- 4) ковка;

- 5) объемная штамповка;
- 6) листовая штамповка.

34. Обработке давлением подвергаются сплавы:

- 1) сталь;
- 2) ковкий чугун;
- 3) дюралюминий;
- 4) силумин;
- 5) высокооловянистая бронза.

35. Для изготовления электронагревательных элементов применяются:

- 1) алюминий;
- 2) нихром;
- 3) золото;
- 4) манганин.

36. Обработка резанием деталей производится с целью:

- 1) снижения массы;
- 2) повышения износостойкости;
- 3) повышения точности размеров;
- 4) повышения шероховатости;
- 5) снижения шероховатости поверхности.

37. Термическая обработка сплавов основана на закономерностях:

- 1) фазовых превращений вследствие аллотропии;
- 2) изменения электронного строения;
- 3) способности сплавов изменять объем при нагреве и охлаждении;
- 4) изменения растворимости одного компонента в другом;
- 5) изменения внутренней энергии сплава при нагреве и охлаждении.

УКАЖИТЕ НОМЕРА ТРЕХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

38. Диаграммы состояния сплавов устанавливают связь между:

- 1) химическим составом и свойствами сплавов;
- 2) химическим составом и строением сплава;
- 3) температурой и строением сплава;
- 4) механическими и технологическими свойствами сплава;
- 5) химическим и фазовым составом.

39. Получение детали методом литья целесообразно:

- 1) при высокой твердости материала;
- 2) при низкой температуре плавления;
- 3) при сложной форме детали;
- 4) при плохой обрабатываемости резанием;
- 5) при высокой стоимости материала.

40. К литейным сплавам относятся:

- 1) Ст30Л;
- 2) Сталь 45;
- 3) АК12;
- 4) У10А;
- 5) Д16;
- 6) БрО10

41. Обработке давлением можно подвергать сплавы:

- 1) 12Х18Н9;
- 2) С418;
- 3) А12;
- 4) 40ХН;
- 5) К433-8;
- 6) Д16.

42. Изделия из электротехнических материалов подвергают термической обработке для получения:

- 1) высоких электроизоляционных свойств;
- 2) высокой прочности;
- 3) высокой пластичности;
- 4) высокой электропроводности;
- 5) высоких магнитных свойств.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

43. Соответствие между материалом и его удельным электрическим сопротивлением

Материал	Удельное электрическое сопротивление материала, Ом·м
1. Металлические проводники	А. $10^{-15} \dots 10^{-10}$
2. Полупроводники	Б. $10^8 \dots 10^{18}$
3. Диэлектрики	В. $10^{-4} \dots 10^8$
	Г. $10^{-8} \dots 10^{-6}$

44. Соответствие между маркой и характеристикой стали

Марка стали	Обозначение
1. Ст3	А. Высококачественная инструментальная сталь
2. Сталь 40А	Б. Высокоуглеродистая сталь
3. Сталь У10	В. Качественная сталь
4. Сталь 20	Г. Низкоуглеродистая конструкционная сталь

	Д. Сталь обыкновенного качества
--	---------------------------------

45. Соответствие между видом диффузионной металлизации и насыщающим элементом

Вид диффузионной металлизацией	Насыщающий элемент
1. Алитирование	А. Кремний
2. Хромирование	Б. Марганец
3. Силицирование	В. Алюминий
4. Сульфацирование	Г. Хром
	Д. Углерод, сера, азот

46. Соответствие между легирующим элементом и его обозначением

Легирующий элемент	Обозначение
1. Кобальт	А. Г
2. Титан	Б. Т
3. Медь	В. Д
4. Марганец	Г. К
	Д. С

47. Соответствие между материалом и проводимостью

Материал	Проводимость
1. Железо, алюминий	А. Диэлектрики
2. Кремний, селен	Б. Сверхпроводники
3. Ультрафарфор, электрокорунд	В. Проводники
	Г. Полупроводники

48. Соответствие между маркой сплава и группой принадлежности

Марка алюминиевого сплава	Группа принадлежности
1. АК8	А. Жаропрочные сплавы
2. В93	Б. Коррозионностойкие сплавы
3. АД33	В. Высокопрочные сплавы
	Г. Ковочные сплавы

49. Соответствие между классификационным признаком стали и содержанием углерода в ней

Классификационный признак стали	Содержание углерода
1. Низкоуглеродистые	А. $> 0,6\%$
2. Среднеуглеродистые	Б. $0,25 \div 0,6 \%$
3. Высокоуглеродистые	Г. $< 0,25 \%$

УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

50. Последовательность технологического процесса азотирования:

- 1) механическая обработка деталей;
- 2) закалка и высокий отпуск;
- 3) азотирование;
- 4) обезжиривание и защита участков;
- 5) контроль качества;
- 6) окончательная доводка изделия.

51. Последовательность видов отжига с уменьшением температуры нагрева:

- 1) рекристаллизационный;
- 2) отжиг, уменьшающий напряжения;
- 3) диффузионный;
- 4) полный.

52. Последовательность видов отжига с повышением температуры нагрева:

- 1) неполный отжиг;
- 2) отжиг, уменьшающий напряжения;
- 3) диффузионный;
- 4) изотермический.

ДОПОЛНИТЕ

53. В сплаве БрА5 цифра показывает процентное содержание

_____.

54. Медные сплавы, в которых основным легирующим элементом является цинк называются _____.

55. Сталь становится коррозионностойкой при добавлении в нее более 13 % _____.

56. Для изготовления образцовых резисторов применяется _____.

57. Чугуном называется сплав железа - _____ с содержанием С > 2,14 %.

58. Повышение содержания углерода в стали увеличивает прочность и _____.

59. Бронза оловянистая с содержанием олова 4%, цинка 3% имеет обозначение _____.

60. Бронза бериллиевая с содержанием 2% бериллия имеет обозначение _____.

Таблица ответов

Ответы к заданиям с одним правильным ответом										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	2	5	3	4	5	2	1	3	3	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2	2	1	1	1	3	2	2	3	1	
21	22	23	24	25	26					
2	3	1	1	1	4					
Ответы к заданиям с двумя правильными ответами										
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1, 2	3, 5	2, 4	3, 5	2, 4	1, 3	3, 6	1, 3	2, 4	3, 5	1, 4
Ответы к заданиям с тремя правильными ответами										
38		39		40		41		42		
2, 3, 5		1, 3, 4		1, 3, 6		1, 4, 6		2, 3, 5		
Ответы к заданиям на соответствие										
43	44	45	46	47	48	49				
1Г	1Д	1В	1Г	1В	1Г	1Г				
2В	2В	2Г	2Б	2Г	2В	2В				
3Б	3Б	3А	3Д	3А	3Б	3Б				
		4Д	4А							
Ответы к заданиям на правильную последовательность										
50			51			52				
2-1-4-3-6-5			3-4-1-2			2-1-4-3				
Ответы к заданиям на дополнение										
53		54		55		56				
алюминия		латунями		хрома		манганин				
57		58		59		60				
углерода		твердость		БР04ЦЗ		БрБ2				

Перечень вопросов для зачета с оценкой

Материаловедение

1. Основные задачи дисциплины: установление связи структуры и свойств материала.
2. Кристаллическое строение материала. Типы кристаллических решеток, полиморфные превращения, силы связи.
3. Кристаллизация, дендритная структура металлов и сплавов.
4. Пластическая деформация. Атомные механизмы пластической деформации. Понятие наклепа.
5. Влияние нагрева на структуру металла. Диффузионные процессы. Воз-

врат и рекристаллизация.

6. Свойства материалов, определяемые статическими и динамическими испытаниями (прочность, пластичность, твердость, ударная вязкость и др.).

7. Виды сплавов. Диаграммы состояния сплавов, их построение.

8. Твердые растворы. Их виды, эвтектики и химические соединения. Связь механических свойств с диаграммой состояния сплавов.

9. Диаграмма состояния Fe-C. Представление о фазовом составе сталей и чугунов.

10. Конструкционные и инструментальные углеродистые стали, их маркировка, свойства.

11. Структура и свойства серого, высокопрочного и ковкого чугуна, их получение, область применения.

12. Виды термообработки сталей. Превращения в стали при нагреве и охлаждении.

13. Режимы термообработки углеродистой стали, нормализации, закалки, отпуска.

14. Влияние термообработки на свойства сталей.

15. Виды химико-термической обработки сталей, влияние на свойства.

16. Сущность легирования, влияние легирования на фазовые превращения и свойства сталей.

17. Легированные стали: конструкционные инструментальные и с особыми свойствами.

18. Цветные сплавы на основе Cu и Al. Термообработка Al сплавов.

19. Коррозия, виды коррозии, методы защиты от коррозии.

20. Неметаллические материалы: полимеры, керамика.

21. Виды полимеров: термореактивные, термопласты. Их переработка в изделие.

22. Резины, клеи, лакокрасочные материалы, герметики, их виды, применение.

Технология конструкционных материалов

1. Основные методы получения твердых тел.

2. Основы металлургии чугуна и стали.

3. Основы металлургии меди, алюминия и титана.

4. Основы порошковой металлургии.

5. Основы паровых методов получения покрытий и материалов.

6. Получение литых заготовок. Методы фасонного литья. Структура отливок.

7. Типовой технологический процесс литья в песчано-глинистые формы.

8. Типовые этапы проектирования отливок с учетом литейных свойств материала.

9. Производство заготовок методом обработки давлением. Виды ОМД.

10. Продукция прокатки, волочения и прессования.

11. Виды объемной и листовой штамповки.

12. Операции ковки. Структура поковок.

13. Виды сварки плавлением и давлением. Свариваемость.
14. Ручная электродуговая сварка. Режимы.
15. Газовая сварка и резка металлов.
16. Электроконтактная сварка.
17. Изготовление полуфабрикатов, получаемых из эвтектических композиционных материалов (КМ), а также КМ на металлической и полимерной матрице.
18. Изготовление деталей из композиционных материалов и полимеров.
19. Изготовление резиновых изделий.
20. Обработка на металлорежущих станках. Точение, фрезерование, сверление. Инструмент.
21. Обработка на металлорежущих станках. Строгание, протягивание, зубообработка.
22. Обработка на шлифовальных станках. Виды абразивной обработки.
23. Электрофизические и электрохимические методы обработки.

7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки ответов на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах плодоводства;

2) умело применяет теоретические знания по плодоводству при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в плодоводстве, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «**хорошо**» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по плодководству;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в плодководстве, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал по плодководству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Колесник, П. А. Материаловедение на автомобильном транспорте: учебник для студентов вузов, допущ. УМО по образованию в области менеджмента. - Москва : Издат. центр "Академия", 2005. - 320с.

2. Мозберг, Р. К. Материаловедение: учебное пособие для студ. технич. вузов. - 2-е изд., перераб. - Москва: Высшая школа, 1991. - 448с

3. Лахтин, Ю. М. Материаловедение учебник для высших технических учебных заведений. - 3-е изд., пераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 1990. - 527с.

4. Материаловедение в машиностроении: учебник для бакалавров, допущ. УМО АМ для студ. вузов по направл. "Автоматизация технологических процессов и производств" / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина и др. - Москва: Издательство Юрайт, 2013. - 535с

5. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие, реком. Научно-методическим советом / Под ред. А. И. Батышева. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 288с.

6. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн.: учебник. - Москва : "КолосС", 2006. - 311с.

7. Оськин, В.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн 1. учебник. - Москва : "КолосС", 2008. - 447с. :

8. Пухаренко, Ю.В. Механическая обработка конструкционных материалов. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин.— Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с.

б) Дополнительная литература:

9. Пачурин Г.В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов : учеб. Пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 160 с.

<https://e.lanbook.com/book/51942>.

10. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение»: учеб. пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжина.— Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с <https://e.lanbook.com/book/47615>.

11. Галимов, Э.Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения: Учебное пособие : учеб. пособие / Э.Р. Галимов, А.Л. Абдуллин.— Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. <https://e.lanbook.com/book/99217>

12. Материаловедение для транспортного машиностроения: учеб. пособие / Э.Р. Галимов и др.— Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с <https://e.lanbook.com/book/30195>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>

2. Мировая цифровая библиотека -<https://www.wdl.org/ru/country/RU/>.

3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.

4. Российская государственная библиотека -rsl.ru.

5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 385 от 06.03.2023 г. с 15.04.2023г. по 14.04.2024 г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент-Издательство Дашков и К»	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 385 от 06.12.2022 с 01.02.2023 г. до 31.01.2024 г.
3.	Polpred.com	сторонняя	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017 г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от

	(Журналы)			09.07.2013 г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018 г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	http://www.biblio-online.ru/	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	http://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 5547 от 12.12.2022г С 18.02.2023 по 17.02.2024 г.
8..	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	http://lib.klgtu.ru/jirbis2	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

Доступ без ограничения числа пользователей.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).

Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах проектирования предприятий автомобильного транспорта. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных ис-

точников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознал, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов занятия, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. Ценность выступления студента на занятии возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремле-

ние к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям. Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; все измерения производить с максимальной тщательностью; для вычислений использовать микрокалькулятор.

Письменные инструкции к каждой лабораторной работе, приведены в комплекте заданий к лабораторным работам. Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку, ознакомление с при-

борами инструментом, станками, проведение работы, обработку результатов работы и сдачу зачета по выполненной работе.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс.
<http://www.consultant.ru/>

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Компьютерный класс, комплект плакатов по разделам дисциплин, контролирующая компьютерная тестовая программа.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистентом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на зачете с оценкой присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет с оценкой проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет с оценкой может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистентом.

- по желанию студента зачет с оценкой проводится в устной форме

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

проректор по учебной работе

_____ М.Д. Мукайлов

«___» _____ 20 г.

В программу дисциплины **«Материаловедение. Технология конструкционных материалов»**

по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» вносятся следующие изменения:

.....;

.....;

.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № ___ от _____ г.

Заведующий кафедрой

Шихсаидов Б.И. / профессор / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М. / доцент / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«___» _____ 20 г.

Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]