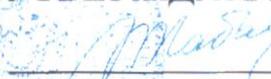


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)**

Автомобильный Факультет

Кафедра Транспортных машин и технологии транспортных процессов

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
« 29 »  2017.



Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.15. Материаловедение и
технология конструкционных материалов

наименование дисциплины

Направление подготовки – **35.03.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Направленность подготовки

Технические системы в агробизнесе

Уровень высшего образования - **бакалавриат**

Форма обучения – очная, заочная,

Владикавказ 2017

Содержание рабочей программы дисциплины

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.	6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	8
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).	16
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).	20
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).	73
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).	74
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).	74
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).	76
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	77

1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» заключается в том, чтобы на основе теории и методов научного познания сформировать совокупность знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, технологических методах получения и обработки заготовок, закономерностях процессов резания, элементах режима резания конструкционных материалов, станках и инструментах, а также умения и практические навыки, необходимые для решения научно - практических задач.

Задачами дисциплины являются изучение:

- особенностей процессов получения различных материалов; свойств и строения металлов и сплавов;
- общепринятых современных классификаций материалов;
- технологий производства конкретных видов материалов, технических требований к ним, обеспечения их свойств и технического применения;
- способов обеспечения свойств материалов различными методами;
- методов получения заготовок с заранее заданными свойствами;
- основных марок металлических и неметаллических материалов;
- физических основ процессов резания при механической обработке заготовок;
- элементов режима резания при различных методах обработки;
- технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов, инструментов и оборудования;
- влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов для дальнейшего использования в своей профессиональной деятельности.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, а также перечень планируемых результатов обучения (знать, уметь, владеть).

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК):

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК):

Общепрофессиональные

- ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
- ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
- ОПК-3 способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
- ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
- ОПК-5 способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
- ОПК-6 способностью проводить и оценивать результаты измерений
- ОПК-7 способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами
- ОПК-8 способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы

По видам деятельности: *Научно-исследовательская деятельность*

- ПК-1 готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;
- ПК-2 готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин
- ПК-3 готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований
- ПК-8 готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок
- ПК-9 способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;
- ПК-11 способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции ;
- ПК-13 способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ;

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;-
- основные связи между составом, структурой и свойствами металлов и сплавов, а также закономерности изменения этих свойств под действием

термического или механического воздействия;

- классификацию и маркировку сталей и сплавов, применяемых в машиностроении;

- методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;

- влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов;

- закономерности резания конструкционных материалов, способы и режимы обработки, металлорежущие станки и инструменты; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;

принципиальные схемы типового технологического оборудования, оснастки, инструмента и приспособлений

- основы проектирования технологических процессов изготовления и обработки деталей.

уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов;

- на основании условий эксплуатации деталей машины выбирать необходимый конструкционный материал для их изготовления, способ получения заготовок;

- назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств;

- выбирать рациональный способ механической обработки простых деталей (элементов машин и механизмов), станки, режущие инструменты, исходя из заданных эксплуатационных свойств, и рассчитывать и назначать режимы обработки.

- применять средства контроля технологических процессов;

владеть

- навыками работы со справочниками и стандартами по выбору конструкционных материалов, оборудованию и режимам их обработки;

- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов,

- методикой выбора инструментов для обработки различных поверхностей детали, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию;

- методами контроля качества материалов, технологических процессов и изделий;

- основами проектирования технологических процессов изготовления и обработки деталей машин.

- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ: о взаимосвязи конструкции изделия с технологией его изготовления о перспективах развития материаловедения как науки; о перспективах развития основных технологических процессов машиностроительного производства; об основах металлургического производства; об изготовлении деталей из полимерных композиционных материалов и резиновых деталей и полуфабрикатов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Учебная дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится обязательным дисциплинам (Б1.Б.15.) учебного цикла учебного плана и содержит разделы 1.Материаловедение; 2.Технология конструкционных материалов.

Блок: Б1 – Дисциплины (модули)

Часть: Б1.Б.– базовой части обязательных дисциплин.

Шифр дисциплины: Б1.Б.15

Дисциплины, которые при освоении студентами дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» являются предшествующими:

1) «Физика»

знания: фундаментальных разделов физики, в т.ч физических основ механики, молекулярной физики и термодинамики; электричество и магнетизм; оптики; атомной и ядерной физики; основных физических величин и физических констант, их определение, смысл и единицы измерения.

умения: применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; использовать законы физики для решения прикладных задач; анализировать результаты эксперимента.

навыки: эксплуатации приборов и оборудования; обработки и интерпретации результатов измерений.

2) «Химия»

знания: фундаментальных разделов общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы

с ними; химического состава конструкционных материалов, полимеров, резины; процессы коррозии и методы борьбы с ними.

умения: составлять химические уравнения, решения типовых задач.

навыки: применения теоретических основ химии в профессиональной деятельности, проведения лабораторного эксперимента; методами проведения физических измерений; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических неорганических соединений; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами.

3) «Начертательная геометрия и инженерная графика»

знания: методы выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц.

умения: работать с чертежно-конструкторской и технической документацией.

навыки: чтения и выполнения чертежей различных машиностроительных изделий.

4) «Высшая математика»

Знания: основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных;

РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ОБЕСПЕЧИВАЕМЫМИ (ПОСЛЕДУЮЩИМИ) ДИСЦИПЛИНАМИ

п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин	
		1.Материаловедение	2.ТКМ
1.	«Сопротивление материалов»	*	*
2.	«Детали машин и основы конструирования»	*	*
3.	«Теория механизмов машин »	*	*
4.	«Метрология, стандартизация и сертификация »	*	*
5.	« Гидравлика»	*	*

6.	«Сельскохозяйственные машины»	*	*
7.	«Хранение сельскохозяйственных машин»	*	*
8.	«Технология и механизация животноводства»	*	*
9.	«Проектирование и испытание с.х. техники»	*	*
10.	«Методы испытаний и контроля качества с.х. техники»	*	*
11.	«Основы технологии производства и ремонта машинно-тракторного парка»	*	*
12.	«Надежность и ремонт машин»	*	*
13.	«Тракторы и автомобили»	*	*
14.	«Электропривод и электрооборудование»	*	*
15.	«БЖД»	*	*

Усвоению дисциплины способствует учебная практика в литейной, кузнечной, сварочной, механической и слесарной мастерских.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 53ЕТ(180 часов)

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего		Распределение часов по формам обучения			
			Очная		Заочная	
	ЗЕ	часов	семестр		1 курс	
			2	3	ЗЕ	часов
1. Контактная работа	2,6	92,6	36	54	0,62	22,35
Аудиторные занятия:						
лекции	1	36	18	18	0,22	8
лабораторные работы	1	36	18	18	0,22	8
практические занятия	0,5	18	-	18	0,11	4
2. Самостоятельная работа, всего	1,9	69,75	35,75	34	4,2	151
в семестре				18		
в сессию			-	-	0,25	9
контроль	0,5	17,65		36	0,2	6,65
Вид промежуточной	1	36	зачет	Экзамен	Экзамен	

аттестации							
Общая трудоем кость	часов		180	72	108	5	180
	Зачетных единиц	5		2	3		5

4.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1. Содержание лекционного курса дисциплины по модулям

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература из списка	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6
1 КУРС, 2 семестр;					
РАЗДЕЛ 1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ					
Модуль 1 - ТЕОРИЯ СПЛАВОВ					
1.	*ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕТАЛЛАХ (видеофильм)	2	2	0-1 0-2 0-3 0-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	Введение				
	1.1.Понятие о металлах				
	1.2.Особенности атомно кристаллического строения металлов				
	1.3.Строение реальных кристаллов				
	1.4.Аллотропия или полиморфные превращения				
1.5.Магнитные превращения					
2.	*МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СПЛАВЫ И ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ (видеофильм)	2	2	0-1 0-2 0-3 0-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	2.1. Основные понятия в теории сплавов				
	2.2. Методы получения сплавов				
	2.3. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений				
	2.4. Плавление и кристаллизация сплавов				
	2.5. Диаграммы состояния двойных сплавов				
	2.6. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов				
МОДУЛЬ 2- ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ					
3.	ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ	2	2	0-1 0-2 0-3 0-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	3.1. Диаграмма состояния системы Fe-C				
	3.2. Фазы и структуры в сплавах Fe с углеродом				
	3.3. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.				
	3.4. Дефекты стали				
3.5. Легирующие компоненты в сплавах «Fe-C»					

1	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 3 ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СПЛАВОВ					
4	ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ	2		О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	4.1. Основы теории термической обработки стали				
	4.2. Технология термической обработки (Отжиг. Нормализация. закалка. Отпуск.)				
	4.3. Дефекты и брак возникающие при термической обработке.				
5	ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА	2		О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	5.1. Основы химико-термической обработки				
	5.2. Цементация				
	5.3. Азотирование стали				
	5.4. Цианирование				
	5.5. Диффузионная металлизация				
6.	КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ	2	2	О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	6.1. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям				
	6.2. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре				
	6.3. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием				
	6.4. Шарикоподшипниковые стали				
7	ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ	2		О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	7.1. Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям и сплавам				
	7.2. Жаропрочные и жаростойкие стали				
	7.3. Быстрорежущие стали и их термическая обработка				
	7.4. Твёрдые сплавы				
	7.5. Штамповые стали				
8	*ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ (видеофильм)	2	2	О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	8.1. Медные сплавы				
	8.2. Алюминиевые сплавы				
	8.3. Магниеые сплавы				
	8.4. Титан и его сплавы				
	8.5. Антифрикционные сплавы				
9	НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	2		О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	9.1. Особенности строения и классификация неметаллических материалов				
	9.2. Полимеры и их классификация				
	9.3. Пластмассы				
	9.4. Резины				
	9.5. Порошковые и композиционные материалы				

1	2	3	4	5	6
РАЗДЕЛ 2. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ					
МОДУЛЬ 4 - ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ					
10	*СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ. (видеофильм)	2		O-1 O-2 O-3 O-4	OK-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	10.1. Общие вопросы металлургии. Производство чугуна.				
	10.2. Производство стали				
	10.3. Производство меди				
	10.4. Производство алюминия				
	10.5. Производство титана				
11	*ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ (видеофильм)	2		O-1 O-2 O-3 O-4	OK-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	11.1. Сущность ОМД.				
	11.2. Классификация видов обработки металлов давлением				
	11.3. Прокатка				
	11.4. Волочение				
	11.5. Прессование				
	11.6. Ковка				
	11.7. Штамповка				
12	СВАРКА МЕТАЛЛОВ	2		O-1 O-2 O-3 O-4	OK-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	12.1. Значение сварки для сельскохозяйственного машиностроения и ремонтного производства				
	12.2. Общая характеристика сварки				
	12.3. Сварка плавлением				
	12.4. Термомеханические способы сварки				
	12.5. Механические способы сварки				
	12.6. Применение сварки в ремонтном производстве				
МОДУЛЬ 5 - ОБРАБОТКА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ					
13	РЕЗАНИЕ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	2		O-1 O-2 O-3 O-4	OK-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	13.1. Исторический обзор развития науки о резании металлов				
	13.2. Сущность процесса резания и виды обработки металлов резанием				
	13.3. Классификация лезвийного металлорежущего инструмента				
	13.4. Конструктивные и геометрические параметры токарного резца				
	13.5. Элементы режима резания при точении				
14	*ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛОВ (видеофильм)	2		O-1 O-2 O-3 O-4	OK-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	14.1. Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов,				
	14.2. Работа и тепловые явления в процессе резания				
	14.3. Изнашивание режущих инструментов				
	14.4. Смазочно-охлаждающие технические средства				

	14.5. Качество обработанной поверхности				
--	---	--	--	--	--

Продолжение таблицы 4.1.

1	2	3	4	5	6
15	ОБРАБОТКА НА СВЕРЛИЛЬНЫХ И РАСТОЧНЫХ СТАНКАХ	2		О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	15.1.Классификация видов осевой обработки				
	15.2.Схема и элементы режима резания.				
	15.3.Конструктивные и геометрические элементы осевого режущего инструмента.				
	15.4.Силы.крутящий момент и мощность резания при сверлении.				
15.5.Типы сверлильных и расточных станков					
16	ОБРАБОТКА НА ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКАХ.	2		О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	16.1. Способы фрезерования				
	16.2. Типы фрез				
	16.3. Механизмы движений резания и движений подачи фрезерного станка.				
	16.4. Изучение кинематической схемы				
16.5. Назначение режима резания.					
17	*ОБРАБОТКА НА ШЛИФОВАЛЬНЫХ И ДОВОДОЧНЫХ СТАНКАХ (видеофильм)	2		О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	17.1. Сущность и назначение шлифования				
	17.2. Схемы шлифования				
	17.3. Режимы резания и основное время при круглом наружном шлифовании в центрах.				
	17.4. Силы резания и мощность.				
17.5 Отделочные методы обработки поверхностей					
18	ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ С.-Х. МАШИНОСТРОЕНИЯ	2		О-1 О-2 О-3 О-4	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-9;
	18.1. Основные определения, Производственный и технологический процессы				
	18.2. Основные виды производства.				
	18.3. Виды заготовок и их выбор				
18.4. Припуски на обработку.					
	Итого	36	10		

4.2. Практические (семинарские) занятия

Наименование раздела (модуля) и темы занятий	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
	очная	заочная	
1 курс, 2семестр			
МОДУЛЬ 3 -ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СПЛАВОВ			

1	Анализ и построение диаграммы изотермического превращения аустенита	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
2	Разработка технологического процесса термической обработки детали	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
МОДУЛЬ 4 – ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ				
3	Проектирование технологического процесса изготовления поковки	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
4	*Обработка металлов давлением (видеофильм)	2		ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
5	Разработка технологического процесса сварки. Контроль качества сварных соединений.	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
6	Определение режимов и технологических коэффициентов дуговой сварки	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
МОДУЛЬ 5- ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЕЗАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ				
7	*Влияние элементов режима резания на главные составляющие силы резания. (видеофильм)	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
8	Разработка маршрутных технологических процессов обработки деталей	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
9	*Изучение конструкции и составление паспорта металлорежущих станков(видеофильм)	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
	Итого	18	8	

4.3. Лабораторные работы.

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы лабораторного занятия	Количес тво часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучен ия	заочна я форма обучен ия	
1	2	3	4	5
Раздел 1. - МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ				
МОДУЛЬ 1 - ТЕОРИЯ СПЛАВОВ				
1	*1.1.Изучение исходных материалов и продуктов металлургического производства	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
2	1.2.Макро- и микроструктурный анализ	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
3	1.3. Определение механических характеристик при осевом растяжении стержня из малоуглеродистой стали	2		ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
4.	1.4. Определение твердости металлов	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
5	1.5.Определение критических точек и построение диаграмм состояния сплавов «свинец-сурьма»	2	1	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
МОДУЛЬ 2-ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ				
6	2.1.Анализ диаграммы состояния сплавов «железо-цементит»	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
7	2.2. Изучение структуры легированных сталей	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13

8	2.3.Изучение микроструктуры и свойств чугуна	2		ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
9	2.4.Изучение микроструктуры цветных металлов и сплавов	2		ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13

Продолжение таблицы

1курс, 2семестр				
МОДУЛЬ3 - ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СПЛАВОВ				
10	3.1. Изучение микроструктуры и свойств термически обработанных углеродистых сталей	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
11	3.2.Отпуск закаленной стали и его влияние на ударную вязкость стали	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
12	3.3. Изучение микроструктуры легированных сталей	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
13	3.4.Изучение микроструктуры и свойств сталей после поверхностной закалки с нагревом токами высокой частоты и химико-термической обработки	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ				
МОДУЛЬ 4. ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ				
14	4.1.Изучение оборудования для электродуговой сварки	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
15	4.2.Изучение оборудования для газовой сварки	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
МОДУЛЬ 5 – ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЕЗАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ				
16	*5.1. Изучение конструкций и геометрии токарных резцов	2	0,5	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13

17	*5.2. Изучение конструкций и геометрии многолезвийного инструмента	2	0,25	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
18	*5.3. Заточка режущих инструментов	2	0,25	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
	Итого	36	8	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля	Формируемые компетенции
1 курс, 1 семестр				
1.	Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов)	6	Реферат	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
2.	Подготовка докладов на семинары и конференции	10	Отчет	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
3.	Выполнение рефератов по индивидуальным занятиям	12	Тесты	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
4.	Выполнение студенческой научной работы (по тематике изучаемой дисциплины)	8	Собеседование	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
	Итого за 1 семестр	36	Зачет	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
1 курс, 2 семестр				
5.	Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов)	6	Реферат	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
6.	Подготовка докладов на семинары и конференции	3	Отчет	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
7.	Выполнение рефератов	3	Тесты	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3;

	по индивидуальным занятиям			ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
8.	Выполнение студенческой научной работы (по тематике изучаемой дисциплины)	6	Экзамен	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
	Итого за 2 семестр	18	Экзамен	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
	Итого за курс обучения	54	Экзамен	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13

5.2. Задания для самостоятельной работы.

Наим	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контр оль
Раздел 1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ Металлы и сплавы	Развитие и совершенствование методов обработки, инструментов, инструментальных материалов и металлообрабатывающих станков.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	Устный опрос, тестирование
	Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Стали обыкновенного качества и низколегированные. Специальные стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Цементируемые стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Рессорно-пружинные стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Шарикоподшипниковые стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Нержавеющие стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	

Жаропрочные стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Жаростойкие стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Жаропрочные стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Нержавеющие стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Пластическая деформация	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Наклеп и рекристаллизация	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Титан и его сплавы, классификация	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Автоматные стали.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Специальные чугуны. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Методы переработки пластмасс в изделия	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Антифрикционные и фрикционные материалы.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Превращения при нагреве закалённой стали (отпуск стали). Обратимая и необратимая отпускная хрупкость.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Методы поверхностной закалки: индукционный, газопламенный, лазерный.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Технология газового азотирования стали	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Покрытия на режущих инструментах и штампах.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13

	Разновидности древесины, её свойства и области применения.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Вулканизация резины.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Технико-экономическая характеристика процессов получения различных типов композиционных материалов	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Применение железоуглеродистых и легированных сталей и сплавов в сельскохозяйственном машиностроении.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
Раздел 2. Технологии конструкционных материалов	Внедоменное получение железа	О ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	Устный опрос, тестирование
	Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям. Прототипирование.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Виды формовки и оборудование.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Назначение модельного комплекта.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Ковка в подкладных и секционных штампах.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Специализированные технологические процессы обработки металлов давлением.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	

Технология литейных форм.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Новые инструментальные материалы.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Новые инструментальные материалы.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Влияние различных факторов на обрабатываемость материалов.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
. Кинематические схемы и условные обозначения.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Особенности конструкции и обработки на станках с ЧПУ.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Универсальные приспособления	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Дефекты отливок и контроль их качества.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Сварка под флюсом	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Электрошлаковая сварка	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Электроннолучевая сварка	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Плазменная сварка	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Лазерная сварка	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Газовая сварка	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Контактная холодная сварка	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Сварка взрывом.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13
Пайка	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-

		8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	
	Склеивание материалов клеем.	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК- 8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	

5.3. Тематика рефератов, докладов, контрольных работ

Тематика рефератов по дисциплине

1. Взаимозаменяемость материалов в промышленности
2. Влияние внутренних напряжений на свойства стальных деталей машин.
3. Внепечная обработка стали.
4. Дамасская сталь с точки зрения современной науки.
5. Железо - фаворит на все времена.
6. Закономерности изнашивания деталей, образующих пары трения, и пути уменьшения их износа
7. Изготовление деталей из композиционных и наноматериалов.
Технология производства основных видов проката
8. Изготовление композитов.
9. Изменение в классификации и маркировке сталей в связи с созданием новых материалов.
10. Инновационные методы обработки металлов.
11. Инновационные способы сварки.
12. Композиционные материалы и получение полуфабрикатов и деталей из них.
13. Методы определения микротвердости материалов
14. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий
15. Неразрушающие методы контроля.
16. О проблеме повышения надежности конструкционного материала.
17. Основы теории дислокаций.
18. Плазменно-лазерные методы обработки металлов.
19. Полимерные композиционные материалы и получение деталей из них.
20. Получение нанопорошков металлов и сплавов.
21. Применение плазмохимии в технологии получения металлов.
22. Производство алюминия
23. Производство гнутых профилей
24. Производство заготовок способом литья.
25. Производство изделий прессованием, волочением, ковкой и штамповкой.
26. Производство меди
27. Производство стали в мартеновских печах и электропечах
28. Разновидности электроэрозионной обработки металлов

29. Специальные методы обработки материалов (электроискровой, электроимпульсный, анодно-механический, ультразвуковой и пластическим деформированием).
30. Стали и сплавы с особыми свойствами.
31. Тенденции и перспективы развития материаловедения
32. Тенденции развития металлических материалов
33. Ультразвуковая обработка металлов.
34. Эластомеры - родственники пластмасс.
35. Электроискровая обработка металлов.

5.4. Тематика курсовых работ.

не предусмотрены

5.5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине.

1. Фетисов, Г. П. **Материаловедение и технология материалов: Учебник /** Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006899-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/> – Режим доступа: по подписке.
2. Изучение оборудования для газовой и электродуговой **сварки** [Текст] : лабораторный практикум / Д. А. Шанаева, А. Х. Абаев. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010. - 44 с.
3. **Материаловедение (строение металлов, кристаллизация, термическая и химико-термическая обработка сплавов)** [Текст] : учебное пособие / С. О. Цориев. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010. - 168 с. - 120 р.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Фонд оценочных средств включает в себя:

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

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	Теория сплавов	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	Тестирование
2	Железоуглеродистые сплавы	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	Тестирование
3	Термическая обработка сплавов	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	Тестирование
4	Горячая обработка металлов	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	Тестирование
5	Основы теории резания конструкционных материалов	ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-13	Тестирование

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)				
1	ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: факторы, способствующие личностному росту; стратегические цели инженерно технической деятельности, ее общественный смысл, пути повышения своей квалификации; свою роль и предназначение, основы психологической грамотности, культуры мышления и поведения; роль и место сельского хозяйства в отечественном и мировом развитии, основные этапы развития агропромышленной отрасли, особенности ее регионально-отраслевой специфики; роль	Знать: факторы, способствующие личностному росту; стратегические цели инженерно технической деятельности, ее общественный смысл, пути повышения своей квалификации; свою роль и предназначение, основы психологической грамотности, культуры мышления и поведения; роль и место сельского хозяйства в отечественном и мировом развитии, основные этапы развития агропромышленной отрасли, особенности ее регионально-отраслевой специфики; роль отечественного высшего образования в подготовке кадров для сельского	Знать: факторы, способствующие личностному росту; стратегические цели инженерно технической деятельности, ее общественный смысл, пути повышения своей квалификации; свою роль и предназначение, основы психологической грамотности, культуры мышления и поведения; роль и место сельского хозяйства в отечественном и мировом развитии, основные этапы развития агропромышленной отрасли, особенности ее регионально-отраслевой специфики; роль отечественного высшего образования в подготовке кадров для сельского хозяйства; социально-экономические, нравственные последствия профессиональной деятельности;

	<p>отечественного высшего образования в подготовке кадров для сельского хозяйства; социально-экономические, нравственные последствия профессиональной деятельности; способы решения непосредственных профессиональных задач, учитывающих самооценку человеческой личности; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды, пути поиска нестандартных решений</p> <p>Уметь: развивать личную компетентность, корректировать самооценку в зависимости от результатов своей деятельности, отстаивать свои позиции в профессиональной среде;</p>	<p>хозяйства; социально-экономические, нравственные последствия профессиональной деятельности; способы решения непосредственных профессиональных задач, учитывающих самооценку человеческой личности; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды, пути поиска нестандартных решений</p> <p>Уметь: развивать личную компетентность, корректировать самооценку в зависимости от результатов своей деятельности, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; сопоставлять и конкретизировать собственное и чужое мнение; давать нравственную оценку собственным поступкам; отстаивать свои позиции в</p>	<p>способы решения непосредственных профессиональных задач, учитывающих самооценку человеческой личности; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды, пути поиска нестандартных решений</p> <p>Уметь: развивать личную компетентность, корректировать самооценку в зависимости от результатов своей деятельности, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; сопоставлять и конкретизировать собственное и чужое мнение; давать нравственную оценку собственным поступкам; отстаивать свои позиции в профессиональной среде, находить альтернативные решения, решать свои непосредственные профессиональные задачи с учетом самооценки человеческой личности, анализировать возможные позитивные и негативные социально-экономические последствия</p>
--	--	---	--

	<p>сопоставлять и конкретизировать собственное и чужое мнение; давать нравственную оценку собственным поступкам; отстаивать свои позиции в профессиональной среде, находить альтернативные решения, решать свои непосредственные профессиональные задачи с учетом самооценки человеческой личности;</p> <p>Владеть: нравственными и социальными ориентирами, необходимыми для формирования мировоззрения и достижения личного профессионального успеха, так и для деятельности в интересах общества; методами и навыками самопознания, самореализации и построения адекватной самооценки, культурой дискуссии, спора,</p>	<p>профессиональной среде, находить альтернативные решения, решать свои непосредственные профессиональные задачи с учетом самооценки человеческой личности, анализировать возможные позитивные и негативные социально-экономические последствия своей будущей профессиональной деятельности; анализировать современное состояние в АПК России, использовать полученные теоретические знания при освоении специальных дисциплин в своей будущей профессии</p> <p>Владеть: нравственными и социальными ориентирами, необходимыми для формирования мировоззрения и достижения личного профессионального успеха, так и для деятельности в интересах</p>	<p>своей будущей профессиональной деятельности; анализировать современное состояние в АПК России, использовать полученные теоретические знания при освоении специальных дисциплин в своей будущей профессии; анализировать не только технический, но и социальный смысл инженерной деятельности помогающий понимать значимость своей будущей профессии; принимать решения, брать на себя ответственность за их последствия, осуществлять действия и поступки на основе выбранных целевых и смысловых установок; систематизировать и обобщать информацию, необходимую для принятия управленческих решений;</p> <p>Владеть: нравственными и социальными ориентирами, необходимыми для формирования мировоззрения и достижения личного профессионального успеха, так и для деятельности в интересах общества; методами и навыками самопознания, самореализации и построения</p>
--	--	--	---

	беседы, навыками налаживания конструктивного диалога с членами коллектива; навыками реализации полученных теоретических знаний при освоении специальных дисциплин в своей будущей профессии; навыками оценки и выбора вариантов альтернативных решений;	общества; методами и навыками самопознания, самореализации и построения адекватной самооценки, культурой дискуссии, спора, беседы, навыками налаживания конструктивного диалога с членами коллектива; навыками реализации полученных теоретических знаний при освоении специальных дисциплин в своей будущей профессии; навыками оценки и выбора вариантов альтернативных решений; навыками анализа проблемных ситуаций в профессиональной деятельности.	адекватной самооценки, культурой дискуссии, спора, беседы, навыками налаживания конструктивного диалога с членами коллектива; навыками реализации полученных теоретических знаний при освоении специальных дисциплин в своей будущей профессии; навыками оценки и выбора вариантов альтернативных решений; навыками анализа проблемных ситуаций в профессиональной деятельности.
--	---	--	--

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК):
Общепрофессиональные

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	ОПК-1 способностью осуществлять поиск,	<i>Знать:</i> основные технологии поиска, проблем техники и технологии	<i>Знать:</i> основные технологии поиска, проблем техники и технологии	<i>Знать:</i> все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной

	<p>хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>сельскохозяйственного машиностроения в России и за рубежом, стандарты и ТУ; источники получения информации, мультимедийные технологии; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)</p> <p>Уметь: приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные</p>	<p>сельскохозяйственного машиностроения в России и за рубежом, стандарты и ТУ; источники получения информации, мультимедийные технологии; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;</p> <p>Уметь: приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; ориентироваться в информационных потоках, выделять в них главное и необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию; самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать</p>	<p>программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и основные технологии поиска, проблем техники и технологии сельскохозяйственного машиностроения в России и за рубежом, стандарты и ТУ; источники получения информации, мультимедийные технологии; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества;</p> <p>Уметь: Свободно и уверенно находить достоверные источники информации, оперировать предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации приобретать новые знания,</p>
--	---	---	---	--

		<p>технологии; ориентироваться в информационных потоках, выделять в них главное и необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию;</p> <p>Владеть: методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии; методами защиты, хранения и подачи информации, навыками работы с различными источниками информации в целях самообразования и развития уже полученных знаний, навыков с учетом изменений в обществе и в технологиях; Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в</p>	<p>необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее, критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, помогающих понимать социальную значимость своей будущей профессии; составлять устные и письменные тексты научного</p>	<p>используя современные образовательные и информационные технологии; ориентироваться в информационных потоках, выделять в них главное и необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию; самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов,</p>
--	--	---	--	--

		<p>редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.</p>	<p>стиля (конспекты, отчеты лабораторных работ, рефераты, доклады и т.п.) с использованием различных приемов переработки текста; на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи, извлекать и систематизировать информацию из различных источников.</p> <p>Владеть: методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии; методами защиты, хранения и подачи информации, навыками работы с различными</p>	<p>помогающих понимать социальную значимость своей будущей профессии; составлять устные и письменные тексты научного стиля (конспекты, отчеты лабораторных работ, рефераты, доклады, т.п.) с использованием различных приемов переработки текста; на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи, извлекать и систематизировать информацию из различных источников.</p> <p>Собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников</p>
--	--	--	--	--

			<p>источниками информации в целях самообразования и развития уже полученных знаний, навыков с учетом изменений в обществе и в технологиях; навыками анализа влияния технологической и глобальной информационной революции на современные технологические процессы. На основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения</p>	<p>Владеть: методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии; методами защиты, хранения и подачи информации, навыками работы с различными источниками информации в целях самообразования и развития уже полученных знаний, навыков с учетом изменений в обществе и в технологиях; навыками освоения необходимых для изучения М и ТКМ программных ресурсов; навыками анализа влияния технологической и глобальной информационной революции на современные технологические процессы. На основе собранной информации выявлять</p>
--	--	--	---	---

			проблемы и решить ее.	тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи. Понимать смысл, интерпретировать и комментировать получаемую техническую информацию.
1	ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности	знать: основные термины, положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин); методы и процедуры определения физических и механических свойств металлов и сплавов; уметь: объяснять изменение физических и механических свойств соответствующими изменениями в структуре металлов и сплавов владеть: методы и процедуры определения	знать: основные термины, положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин); методы и процедуры определения физических и механических свойств металлов и сплавов; уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; объяснять изменение физических и механических свойств	знать: основные термины, положения, методы и законы естественнонаучных дисциплин (математики, физики, химии, биологии и других смежных дисциплин); методы и процедуры определения физических и механических свойств металлов и сплавов; современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в

		<p>физических и механических свойств металлов и сплавов ,</p>	<p>соответствующими изменениями в структуре металлов и сплавов, законы изменения структуры сталей и сплавов при термообработке, для целенаправленного изменения физических и механических свойств; сопоставить структуру металлов и сплавов с уровнем характеристик физических и механических свойств, выявлять взаимосвязь между структурой и свойствами, вычленять главные факторы, влияющие на уровень физических и механических свойств металлических материалов, оценивать значимость полученных экспериментальных данных и ошибок эксперимента. владеть: методы и процедуры определения физических и механических</p>	<p>материалах в условиях эксплуатации изделий; механические свойства и характеристики материалов, методики их определения; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; объяснять изменение физических и механических свойств соответствующими изменениями в структуре металлов и сплавов; разрабатывать и предлагать план проведения исследования, направленного на установление закономерностей влияния</p>
--	--	---	--	---

			<p>свойств металлов и сплавов ,</p>	<p>структурного состояния на изменения физических и механических свойств сталей; формулировать выводы, оценивать соответствие выводов полученным данным; - оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; использовать основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>владеть: методы и процедуры определения физических и механических свойств металлов и сплавов, методикой оценки научной и прикладной значимости своей разработки; методикой выбора конструкционных</p>
--	--	--	-------------------------------------	---

				материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества продукции и технологических процессов
1	ОПК-3 способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<p>знать: основные виды, графической технической документации для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию</p> <p>уметь: разрабатывать и применять различные виды графических технических документов в профессиональной деятельности.</p> <p>владеть: навыками подготовки графической технической документации в соответствии с требованиями</p>	<p>знать: основные виды, задачи методы составления графической технической документации. для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию</p> <p>уметь: разрабатывать и применять различные виды графических технических документов в профессиональной деятельности.</p> <p>владеть: навыками подготовки графической технической документации в</p>	<p>знать: основные виды, задачи методы составления графической технической документации. для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию</p> <p>уметь: разрабатывать и применять различные виды графических технических документов в профессиональной деятельности.</p> <p>владеть: навыками подготовки графической технической документации в</p>

		действующих стандартов.	соответствии с требованиями действующих стандартов.	соответствии с требованиями действующих стандартов.
--	--	-------------------------	---	---

1	ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	знать: основные физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования.	знать: основные физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования. уметь: применять физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена для решения инженерных задач	знать: основные физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; устройство и правила эксплуатации гидравлических машин и теплотехнического оборудования. уметь: применять физические законы в области механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена для решения инженерных задач владеть: методами расчета гидравлических машин и теплотехнического оборудования
	ОПК-5 способностью обоснованно выбирать материал и способы его	Знать: атомно-кристаллическое строение металлов, свойства железа и сплавов на его основе; методы обработки	Знать: Строение материалов, виды их обработки, принципы разработки методик испытания, измерений и контроля материалов, продукции и технологических процессов на	Знать: Строение материалов, виды их обработки, принципы разработки методик испытания, измерений и контроля материалов, продукции и технологических процессов на

	<p>обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали;</p>	<p>металлов (термическая обработка металлических материалов, сварочное производство, литейное производство); принципы разработки методик испытания, измерений и контроля материалов, продукции и технологических процессов ; современные способы восстановления деталей машин; влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; основы проектирования технологических процессов восстановления деталей; основы</p>	<p>базе знаний об их структуре и свойствах современные способы восстановления деталей машин; влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; основы проектирования технологических процессов восстановления деталей; основы управления качеством ремонта машин и оборудования. Уметь: Осуществлять контроль испытаний продукции и поступающих материалов, планировать работы по стандартизации и сертификации, составлять задания на разработку стандартов, анализировать причины возникновения брака и выпуска продукции низкого качества обосновывать рациональные способы восстановления деталей; разрабатывать технологическую</p>	<p>базе знаний об их структуре и свойствах применительно к задачам стандартизации и сертификации. Способностью к реализации мероприятий по повышению эффективности производства и производительности труда, сокращения материалоёмкости продукции, снижения её трудоемкости по результатам их комплексной аттестации современные способы восстановления деталей машин; - применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования; влияние режимов обработки на показатели качества ремонта изделий; основы проектирования технологических процессов восстановления деталей; основы управления</p>
--	---	---	---	---

		<p>управления качеством ремонта машин и оборудования. Уметь: использовать оборудование лаборатории для качественного (по микроструктуре) и количественного определения свойств материалов (твердость, жаропрочность, пластичность и т.д.); пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки; Осуществлять контроль испытаний продукции и поступающих материалов</p>	<p>документацию на восстановление деталей; выполнять инженерные расчеты с использованием персонального компьютера для изучения технологических процессов ремонта машин, их систем и механизмов; применять полученные знания для самостоятельного изучения и подбора нового ремонтного оборудования. Владеть: методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов; Способностью к реализации мероприятий по повышению эффективности производства и производительности труда, сокращения материалоёмкости продукции, снижения её трудоемкости по результатам их комплексной аттестации и анализа самостоятельно</p>	<p>качеством ремонта машин и оборудования. Уметь: обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали Осуществлять контроль испытаний продукции и поступающих материалов, планировать работы по стандартизации и сертификации, составлять задания на разработку стандартов, анализировать причины возникновения брака и выпуска продукции низкого качества, а также разрабатывать мероприятия по его предупреждению обосновывать рациональные способы восстановления деталей; разрабатывать технологическую документацию на восстановление деталей; выполнять инженерные расчеты с использованием персонального компьютера для</p>
--	--	--	---	--

		<p>Владеть: методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов, ,Способностью к реализации мероприятий по повышению эффективности производства и производительности труда, сокращения материалоёмкости продукции, снижения её трудоемкости</p>	<p>навыками оценки надежности деталей и обоснованного выбора материала</p>	<p>изучения технологических процессов восстановления деталей машин; учитывать условия работы деталей технологических машин; выбирать и применять необходимый вид обработки для получения требуемых свойств детали, современных технологий обработки.</p> <p>умеет самостоятельно решать все задачи выбора материалов для работы в заданных условиях эксплуатации</p> <p>Владеть: методами проектирование технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения</p>
--	--	---	--	---

				свойств материалов, технологиями обработки материала. Способностью к реализации мероприятий по повышению эффективности производства и производительности труда, сокращения материалоёмкости продукции, снижения её трудоемкости по результатам их комплексной аттестации и анализа самостоятельно навыками оценки надежности деталей и обоснованного выбора материала.
	ОПК-6 способностью проводить и оценивать результаты измерений;	Знать: виды и принципы разработки методик испытания, измерений и контроля материалов, продукции и технологических процессов их обработки Уметь: проводить и оценивать результаты измерений Осуществлять контроль испытаний продукции и	Знать: принципы разработки методик испытания, измерений и контроля материалов, продукции и технологических процессов на базе знаний об их структуре и свойствах Уметь: проводить и оценивать результаты измерений ;Ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений; Осуществлять контроль	Знать: основные методы и принципы измерения, технические средства измерения. принципы разработки методик испытания, измерений и контроля материалов, продукции и технологических процессов на базе знаний об их структуре и свойствах применительно к задачам стандартизации и сертификации Уметь: проводить и оценивать

		<p>поступающих материалов, планировать работы по стандартизации и сертификации, составлять задания на разработку стандартов</p> <p>Владеть Навыками оценки результатов измерений при испытании образцов материалов ;Способностью к реализации мероприятий по повышению эффективности производства и производительности труда, сокращения материалоемкости продукции</p>	<p>испытаний продукции и поступающих материалов, планировать работы по стандартизации и сертификации, составлять задания на разработку стандартов, анализировать причины возникновения брака и выпуска продукции низкого качества</p> <p>Владеть: Навыками оценки результатов измерений при испытании образцов материалов ;Способностью к реализации мероприятий по повышению эффективности производства и производительности труда, сокращения материалоемкости продукции, снижения её трудоемкости по результатам их комплексной аттестации</p>	<p>результаты измерений ;ставить измерительный эксперимент и выбирать необходимые средства измерений. Осуществлять контроль испытаний продукции и поступающих материалов, планировать работы по стандартизации и сертификации, составлять задания на разработку стандартов, анализировать причины возникновения брака и выпуска продукции низкого качества, а также разрабатывать мероприятия по его предупреждению</p> <p>Владеть: Навыками оценки результатов измерений при испытании образцов материалов; Способностью к реализации мероприятий по повышению эффективности производства и производительности труда, сокращения материалоемкости продукции, снижения её трудоемкости по результатам их комплексной аттестации и</p>
--	--	--	--	--

				анализа самостоятельно; приемами использования средств измерения, методами оценки результатов измерений и погрешности
1	ОПК-7 способностью организовывать контроль качества и управление технологически ми процессами;	Знать: Основные технологические процессы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества ;переработки материалов в готовые изделия; основы организации технического обслуживания (ТО), диагностирования, способов и организации хранения металлорежущих станков и инструментов ; структурный состав инженерно-технической службы по	Знать: Основные технологические процессы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества переработки материалов в готовые изделия; основы организации технического обслуживания (ТО), диагностирования, способов и организации хранения металлорежущих станков и инструментов ; структурный состав инженерно- технической службы по эксплуатации. Уметь: применить средства контроля технологических процессов рациональных способов ТО обработки деталей, оборудования, инструментов,	Знать: Основные технологические процессы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества ;переработки материалов в готовые изделия; основы организации технического обслуживания (ТО), диагностирования, способов и организации хранения металлорежущих станков и инструментов ; структурный состав инженерно-технической службы по эксплуатации. Уметь: применить средства контроля технологических процессов рациональных способ ТО обработки деталей, оборудование, инструменты, режимы обработки заготовок для

		эксплуатации.	обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества	изготовления деталей заданной формы и качества; Владеть: методами контроля качества материалов технологических процессов и изделий исходя из технических требований к изделию
1	ОПК-8 способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;	Знать: правовые, нормативно-технические и организационные основы техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда и природы.	Знать: правовые, нормативно-технические и организационные основы техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда и природы. Уметь: проводить контроль параметров и уровня негативных последствий на природную среду и здоровье человека; разрабатывать мероприятия по повышению техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности	Знать: правовые, нормативно-технические и организационные основы техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда и природы. Уметь: проводить контроль параметров и уровня негативных последствий на природную среду и здоровье человека; разрабатывать мероприятия по повышению техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности Владеть: средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических

				процессов; навыками прогнозирования антропогенного влияния на природную среду и здоровье человека и обоснование необходимых мер по их предотвращению
--	--	--	--	--

По видам деятельности: Научно-исследовательская деятельность

1	ПК-1 готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;	Знать: наиболее перспективные и инновационные направления в научно-технических исследованиях производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ; источники получения информации, мультимедийные технологии; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества. Уметь приобретать новые знания, используя	Знать: наиболее перспективные и инновационные направления в научно-технических исследованиях производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ; источники получения информации, мультимедийные технологии; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества. Уметь приобретать новые знания, используя	Знать: наиболее перспективные и инновационные направления в научно-технических исследованиях производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ; источники получения информации, мультимедийные технологии; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества. Уметь приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; ориентироваться в информационных потоках, выделять в них главное и необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию; самостоятельно искать, извлекать,
---	--	---	---	---

		<p>современные образовательные и информационные технологии; ориентироваться в информационных потоках, выделять в них главное и необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию; самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; критически переосмысливать</p>	<p>образовательные и информационные технологии; ориентироваться в информационных потоках, выделять в них главное и необходимое; уметь осознанно воспринимать информацию; самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание,</p>	<p>систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, помогающих понимать социальную значимость своей будущей профессии; составлять устные и письменные тексты научного стиля (конспекты, аннотации, рефераты, доклады, курсовые работы и т.п.) с использованием различных приемов переработки текста; на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи, извлекать и систематизировать информацию из различных источников;</p>
--	--	---	---	--

		<p>накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, помогающих понимать социальную значимость своей будущей профессии; составлять устные и письменные тексты научного стиля (конспекты, аннотации, рефераты, доклады, курсовые работы и т.п.) с использованием различных приемов переработки текста; на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать</p>	<p>применять информацию в решении вопросов, помогающих понимать социальную значимость своей будущей профессии; составлять устные и письменные тексты научного стиля (конспекты, аннотации, рефераты, доклады, курсовые работы и т.п.) с использованием различных приемов переработки текста; на основе собранной информации выявлять тенденции, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи, извлекать и систематизировать информацию из различных</p>	<p>добывать и анализировать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p> <p>Владеть: методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии; методами защиты, хранения и подачи информации, навыками работы с различными источниками информации в целях самообразования и развития уже полученных знаний, навыков с учетом изменений в обществе и в технологиях; навыками освоения необходимых для изучения дисциплины «М и ТКМ» программных ресурсов; навыками анализа влияния технологической и глобальной информационной революции на современные общественные процессы; навыками использования средств по получению и изучению научно-технической информации</p>
--	--	---	---	---

		<p>причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи, извлекать и систематизировать информацию из различных источников; добывать и анализировать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p> <p>Владеть: методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии; методами защиты, хранения и</p>	<p>источников; добывать и анализировать научно-техническую информацию, применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.</p> <p>Владеть: методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии; методами защиты, хранения и подачи информации, навыками работы с различными источниками информации в целях самообразования и развития уже полученных знаний, навыков с учетом изменений в обществе и в технологиях; навыками освоения необходимых для изучения дисциплины «М</p>	
--	--	---	--	--

		<p>подачи информации, навыками работы с различными источниками информации в целях самообразования и развития уже полученных знаний, навыков с учетом изменений в обществе и в технологиях; навыками освоения необходимых для изучения дисциплины «М и ТКМ» программных ресурсов; навыками анализа влияния технологической и глобальной информационной революции на современные общественные процессы; навыками использования средств</p>	<p>и ТКМ» программных ресурсов; навыками анализа влияния технологической и глобальной информационной революции на современные общественные процессы; навыками использования средств по получению и изучению научно-технической информации</p>	
--	--	--	---	--

		по получению и изучению научно-технической информации		
1	ПК-2 готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин;	Знать: принципы и методы проведения исследований рабочих и технологических процессов металлорежущих станков, сварочного оборудования.	Знать: принципы и методы проведения исследований рабочих и технологических процессов металлорежущих станков, сварочного оборудования Уметь: ставить цели и задачи исследования, разрабатывать технологию проведения исследования металлорежущих станков, сварочного оборудования, анализировать полученные результаты.	Знать: принципы и методы проведения исследований рабочих и технологических процессов металлорежущих станков, сварочного оборудования. Уметь: ставить цели и задачи исследования, разрабатывать технологию проведения исследования металлорежущих станков, сварочного оборудования, анализировать полученные результаты. Владеть: навыками проведения исследования рабочих и технологических процессов металлорежущих станков, сварочного оборудования
1	ПК-3 готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	Знать: основные научно-технические проблемы развития науки об эксперименте; планирование экспериментальных	Знать: основные научно-технические проблемы развития науки об эксперименте; планирование экспериментальных исследований с	Знать: основные научно-технические проблемы развития науки об эксперименте; планирование экспериментальных исследований с использованием современных методов выполнения опытов и средств

	исследований с использованием современных методов выполнения опытов и средств вычислительной техники;	использованием современных методов выполнения опытов и средств вычислительной техники; Уметь: участвовать в проведении экспериментальных исследований, составлении их описания и выводы; разработать и пользоваться планами многофакторного эксперимента; определять оптимальные значения факторов.	вычислительной техники; Уметь: участвовать в проведении экспериментальных исследований, составлении их описания и выводы; разработать и пользоваться планами многофакторного эксперимента; определять оптимальные значения факторов и прогнозировать поведение объекта исследований. Владеть: методами обработки результатов экспериментальных исследований.
--	---	---	--

производственно-технологическая деятельность:

ПК-8 готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок;	Знать: конструкцию и регулировочные параметры основных современных моделей с.х. техники отечественного и зарубежного производства; основные направления и тенденции совершенствования конструкции и рабочего процесса современных	Знать: конструкцию и регулировочные параметры основных современных моделей с.х. техники отечественного и зарубежного производства; основные направления и тенденции совершенствования конструкции и рабочего процесса современных	Знать: конструкцию и регулировочные параметры основных современных моделей с.х. техники отечественного и зарубежного производства; основные направления и тенденции совершенствования конструкции и рабочего процесса современных
---	--	--	--

		<p>отечественных и зарубежных с.х. машин; основные виды электроустановок; методы и сферы использования различных видов электроустановок процессов в с.х. производстве; технику безопасности при эксплуатации и обслуживании электроустановок и механизмов устройство, принцип действия современных электроустановок оборудования с.х. назначения, основы управления и автоматизации, правила эксплуатации и безопасного обслуживания;</p>	<p>отечественных и зарубежных с.х. машин; основные виды электроустановок; методы и сферы использования различных видов электроустановок процессов в с.х. производстве; технику безопасности при эксплуатации и обслуживании электроустановок и механизмов устройство, принцип действия современных электроустановок оборудования с.х. назначения, основы управления и автоматизации, правила эксплуатации и безопасного обслуживания;</p> <p>Уметь: выбирать тип с.х. техники по техническим и конструктивным параметрам, соответствующий эксплуатационным требованиям в заданных условиях его работы;</p>	<p>отечественных и зарубежных с.х. машин; основные виды электроустановок; методы и сферы использования различных видов электроустановок процессов в с.х. производстве; технику безопасности при эксплуатации и обслуживании электроустановок и механизмов устройство, принцип действия современных электроустановок оборудования с.х. назначения, основы управления и автоматизации, правила эксплуатации и безопасного обслуживания;</p> <p>Уметь: выбирать тип с.х. техники по техническим и конструктивным параметрам, соответствующий эксплуатационным требованиям в заданных условиях его работы;</p>
--	--	---	---	---

			<p>использовать с.х. технику с наибольшей эффективностью в конкретных условиях сельскохозяйственного производства; проводить операции по техническому обслуживанию и регулировке механизмов и систем современных отечественных и зарубежных с.х. машин для обеспечения максимальной производительности и экономичности; выбирать необходимые электроустановки процессы и оборудование; формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических</p>	<p>использовать с.х. технику с наибольшей эффективностью в конкретных условиях сельскохозяйственного производства; проводить операции по техническому обслуживанию и регулировке механизмов и систем современных отечественных и зарубежных с.х. машин для обеспечения максимальной производительности и экономичности; выбирать необходимые электроустановки процессы и оборудование; формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических средств в сельском хозяйстве; Владеть: навыками управления современными отечественными и зарубежными с.х. машинами; выполнения приемов их</p>
--	--	--	--	--

				эксплуатационного технического обслуживания; самостоятельного анализа и оценки режимов работы с.х. машин в заданных условиях; навыками обслуживания и испытания электрооборудования; технологией наладки, обслуживания, испытания электротехнического оборудования и организации электротехнологических процессов
1	ПК-9 способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудова	Знать: технологию восстановления и ремонта изношенных деталей сельскохозяйственных машин, технику безопасности при проведении работ; основные свойства и оценочные показатели надежности единиц, деталей; способы формирования первоначальных доремонтных и послеремонтных уровней	Знать: технологию восстановления и ремонта изношенных деталей сельскохозяйственных машин, технику безопасности при проведении работ; основные свойства и оценочные показатели надежности единиц, деталей; способы формирования первоначальных доремонтных и послеремонтных уровней	Знать: технологию восстановления и ремонта изношенных деталей сельскохозяйственных машин, технику безопасности при проведении работ; основные свойства и оценочные показатели надежности единиц, деталей; способы формирования первоначальных доремонтных и послеремонтных уровней

	<p>ния</p>	<p>надежности технических систем; Уметь: сборку, разборку сельскохозяйственных машин для ремонта или восстановления изношенных деталей. Вадеть: навыками работы с ручным, вспомогательным инструментом и материалами для выполнения ремонта или восстановления изношенных деталей;</p>	<p>надежности технических систем; причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации; закономерности изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; влияние эксплуатационных факторов на реализацию первоначального уровня надежности; Уметь: сборку, разборку сельскохозяйственных машин для ремонта или восстановления изношенных деталей. Владеть: навыками работы с ручным, вспомогательным инструментом и материалами для выполнения ремонта или восстановления изношенных деталей; навыками</p>	<p>надежности технических систем; причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации; закономерности изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; влияние эксплуатационных факторов на реализацию первоначального уровня надежности; методы возобновления уровня надежности после ресурсного отказа; методы расчета показателей надежности; применять знания с целью технически грамотной эксплуатации транспортных машин и оборудования; организовывать испытания машин на надежность; разрабатывать мероприятия по</p>
--	------------	--	--	---

			<p>определения показателей работоспособности и оптимальной долговечности элементов технических систем и машин в целом;</p>	<p>повышению доремонтного и послеремонтного уровней надежности</p> <p>Уметь: сборку, разборку сельскохозяйственных машин для ремонта или восстановления изношенных деталей.</p> <p>Владеть: навыками работы с ручным, вспомогательным инструментом и материалами для выполнения ремонта или восстановления изношенных деталей; навыками определения показателей работоспособности и оптимальной долговечности элементов технических систем и машин в целом; навыками планирования и проведения испытаний машин на надежность; навыками расчета показателей надежности и оценки надежности машин</p>
	ПК-11	Знать: основные показатели	Знать: основные показатели	Знать: основные показатели

	<p>способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции;</p>	<p>качества и методы их оценки. Уметь: анализировать карты контроля качества Владеть: способами анализа качества продукции;</p>	<p>качества и методы их оценки. Уметь: анализировать карты контроля качества и принимать решения по улучшению качества. Владеть: способами анализа качества продукции; организацией контроля качества</p>	<p>качества и методы их оценки. Уметь: анализировать карты контроля качества и принимать решения по улучшению качества. Владеть: способами анализа качества продукции; организацией контроля качества и управления технологическими процессами</p>
	<p>ПК-13 способностью анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ;</p>	<p>Знать: структуру и функции контролирующих органов и подразделений Уметь: обосновывать необходимую структуру системы контроля</p>	<p>Знать: структуру и функции контролирующих органов и подразделений Уметь: обосновывать необходимую структуру системы контроля, анализировать технологический процесс Владеть: прогрессивными методами анализа технологических процессов.</p>	<p>Знать: структуру и функции контролирующих органов и подразделений Уметь: обосновывать необходимую структуру системы контроля, анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ Владеть: прогрессивными методами анализа технологических процессов и оценивать результаты</p>

				выполнения работ.
--	--	--	--	-------------------

Описание шкалы оценивания:
на зачете

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены

на экзамен

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

6.3.1. Вопросы к текущему контролю

1. Каковы характерные свойства металлов и чем они определяются?
2. Что такое элементарная ячейка?
3. Что такое полиморфизм?
4. Что такое параметр кристаллической решетки, плотность упаковки и координационное число?
5. Виды дислокаций и их строение?
6. Каковы параметры процесса кристаллизации?
7. Что такое переохлаждение?
8. Какова связь между величиной зерна, скоростью зарождения, скоростью роста кристаллов и степенью переохлаждения?
9. В чем сущность модифицирования?
10. Что представляют собой твердые растворы замещения и внедрения?
11. Объясните принцип построения кривых нагрева и охлаждения, если число степеней свободы равно двум и имеется одна фаза?
12. Как будет выглядеть участок кривой охлаждения, если число степеней свободы, равное единице, в случае выпадения твердой фазы из жидкой? То же, для числа степеней свободы, равного нулю.
13. Каким образом определяются состав фаз и их количественное соотношение?
14. В чем различие между эвтектоидным и эвтектическим превращениями?
15. В чем различие между упругой и пластической деформациями?
16. Как изменяется строение металла в процессе пластической деформирования?
17. Как влияют дислокации на прочность металла?
18. Почему наблюдается огромное различие теоретической и практической прочностей?

19. В чем сущность явления наклепа, и какое имеет практическое использование?
20. Какие характеристики механических свойств определяются при испытании на растяжении?
21. Что такое порог хладноломкости?
22. От чего зависит и как определяется конструкционная прочность?
23. Как изменяются свойства деформированного металла при нагреве?
24. Как влияют состав сплава и степень пластической деформации на температуру рекристаллизации?
25. Что такое критическая степень деформации?
26. В чем различие между холодной и горячей пластической деформациями?
27. Каково назначение рекристаллизационного отжига и как он осуществляется?
28. В чем различие между перлитом, сорбитом и трооститом?
29. Что такое критическая скорость закалки?
30. В чем сущность превращений, происходящих при отпуске?
31. Чем отличаются структуры троостита, сорбита и перлита отпуска от одноименных структур, образующихся при распаде переохлажденного аустенита?
32. Как влияют легирующие элементы на перлитное превращение?
33. Как влияют легирующие элементы на мартенситное превращение?
34. Как влияют легирующие элементы на превращения при отпуске?
35. В чем заключаются физические основы химико-термической обработки?
36. Назначение цементации и режим термической обработки после нее.
37. Каковы свойства цементированных и азотированных изделий?
38. Как проводятся испытания на твердость?
39. Как проводят испытания на растяжение и сжатие?
40. Литейное производство. Формы для заливки металла. Литейный модельный комплект.
41. Литейное производство. Формовочный инструмент: Формовочные и стержневые смеси.
42. Литейные материалы и их свойства. Способы плавления металлов.
43. Специальные способы литья. Литье в металлические формы. Центробежное литье. Литье под давлением.
44. Обработка металлов давлением. Холодная обработка. Рекристаллизационный отжиг.
45. Горячая обработка металлов давлением. Нагрев металла и нагревательные устройства.
46. Способы обработки металлов давлением. Прокатка. Волочение. Прессование.
47. Виды свободнойковки. Устройство пневматического молота. Объемная штамповка. Листовая штамповка.
48. Тепловые явления при резании металлов. Износ и стойкость резцов. Охлаждение и смазка при резании металлов. Материалы для изготовления режущих инструментов.

49.Сверление. Зенкерование. Развертывание. Нарезание резьбы.

50.Фрезерование и основные типы фрез. Элементы фрез. Элементы резания при фрезеровании.

51.Классификация способов сварки металлических материалов. Свариваемость металлов и сплавов.

Физические, металлургические и химические процессы при сварке металлов.

52.Виды сварных соединений и швов. Напряжение и деформации при сварке. Дефекты сварных соединений.

53.Электродуговая сварка. Электрическая дуга и ее свойства. Электроды. Технология электродуговой сварки.

6.3.2.Вопросы промежуточного контроля

МОДУЛЬ 1 - ТЕОРИЯ СПЛАВОВ

1. Аллотропия.

2. Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов.

3. Анизотропия

4. Взаимодействие компонентов в сплавах. Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей.

5. Влияние дефектов на свойства металлов.

6. Влияние дефектов на свойства металлов.

7. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа.

Термодинамические основы фазовых превращений.

8. Общая характеристика процессов плавления и кристаллизации.

9. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации.

10. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.

Методы определения твёрдости

11. Дефекты кристаллического строения.

12. Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства металлов.

13. Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа.

14. Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве.

Сущность рекристаллизации.

15. Методы исследования металлов и их сплавов.

16. Методы исследования металлов и их сплавов.

17. Методы определения твердости. Единицы измерения твердости.

18. Механические смеси.

19. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток металлов.

20. Общая характеристика методов определения механических свойств материалов. Диаграмма растяжения пластичных металлов.

21. Основные аллотропические формы железа и растворимость углерода в них.

22. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования.
23. Основные литейные свойства металлов.
24. Основы металлургического производства
25. Плавление и кристаллизация металлов.
26. Понятие механических напряжений. Характеристика показателей прочности (временного сопротивления, физического и условного пределов текучести, предела упругости).
27. Понятие о дислокациях
28. Понятие полиморфизма и анизотропии.
29. Понятия: сплав, компонент, фаза.
30. Промежуточные фазы.
31. Свойства металлов.
32. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.
33. Строение реальных кристаллов.
34. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
35. Твёрдые растворы
36. Типы кристаллических решёток.
37. Точечные, линейные, поверхностные дефекты.
38. Зависимость между плотностью дефектов и прочностью металлов.
39. Усталость и выносливость металлов. Понятие предела выносливости.
40. Характеристика показателей пластичности (относительного удлинения и относительного сужения) и ударной вязкости.
41. Химические соединения.
42. Характеристика показателей относительного удлинения
43. Характеристика показателей относительного сужения
- **МОДУЛЬ 2- ДИАГРАММА ЖЕЛЕЗО-УГЛЕРОД**
 1. - Классификация углеродистых сталей.
 2. Легирование стали.
 3. Классификация легированных сталей (по химическому составу).
 4. Антифрикционные сплавы. Требования, структура, разновидности, общая характеристика, применение.
 5. Быстрорежущие стали. Химический состав, свойства, обозначение, термическая обработка, применение
 6. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
 7. Высокопрочный и ковкий чугуны. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
 8. Диаграмма состояния "железо - цементит". Характеристика основных областей, линий и точек, практическое значение
 9. Дефекты стали

10. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов.
11. Инструментальные легированные стали. Общая характеристика, примеры, применение.
12. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей
13. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов. Характеристика, условия образования, основные свойства.
14. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод».
15. Маркировка легированных сталей.
16. Общая характеристика процесса графитизации. Классы чугунов по структуре металлической основы. Белый и отбеленный чугун.
17. Основные классы конструкционных легированных сталей. Общая характеристика, примеры, применение
18. Сущность, сравнительная характеристика основных способов получения чугуна и стали.
19. Расшифровать следующие марки сплавов: 18ХГТ, Сталь 45, Сталь50 Сталь 55, ВК-8В, Ст3, Ст 3кп., 45Х, СЧ32, ВК6М Р18, 60С2. 40Г, У12, 15ХФ, , 30ХГСА, , Р6М5К5, Г13Л, ЛА77-2, Х12М, Л65.10, 75, Х4Н2М8Ст 4, ЛС 59 ХВГ, 30Х1350ХФА, 210Г, 60С2ХФА, Р18, Д16МСт4, ВЧ-45-5, 9ХС, , Р9, 12ХН3А, Бр. ОЦС 3-7-5, М, , У8., 18Х2ГС., Х12М., 42ХГСНМВФА, , ХГСА, 27Х2ГСНМВФА, Р18,Т15К6, ШХ15, У8, 36Х18Н25,У12, Х12М, 12Х2Н4ВА, 60С2, СЧ32,КЧ
20. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны
21. Специальные легированные стали (шарикоподшипниковые, износостойкие, кавитационностойкие, автоматные). Химический состав, свойства, обозначение, применение.
22. Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
23. Стали, устойчивые к воздействию агрессивных сред и высоких температур (коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные). Общая характеристика, примеры, применение.
24. Стали. Классификация. Микроструктура и свойства стали.
25. Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей.
26. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, маркировка, применение.
27. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
28. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
29. Фазы и структурные составляющие сталей и чугунов.
30. Эвтектическое и эвтектоидное превращение в металлических сплавах.
- **МОДУЛЬ3- ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СПЛАВОВ**
1. Индукционный метод поверхностной закалки,.
2. Газопламенный метод поверхностной закалки:

3. Лазерный метод поверхностной закалки:
4. Азотирование стали. Технология газового азотирования стали.
5. Дефекты термической обработки.
6. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
7. Диффузионная металлизация.
8. Закалка стали, микроструктура и свойства стали .
9. Выбор температуры нагрева при закалке.
10. Охлаждающие среды при закалке.
11. Мартенситное превращение.
12. Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали. Действительное зерно аустенита.
13. Нитроцементация.
14. Нормализация.
15. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость
16. Основные виды термической обработки сталей.
17. Объемная закалка стали. Сущность, выбор режимов, назначение.
18. Основные виды термической обработки.
19. Особенности термической обработки легированных сталей.
20. Нормализация.
21. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения основных разновидностей отжига (полного, неполного, нормализационного).
22. Отпуск закаленной стали. Сущность, разновидности, основные режимы, назначение.
23. Отпуск стали(Определение, назначение, свойства). Виды и назначение отпуска.
24. Обработка холодом.
25. Перлитное превращение. Критическая скорость охлаждения
26. Поверхностная закалка стали. Методы, режимы, сравнительная характеристика, применение.
27. Понятие азотирования, нитроцементации, диффузионного насыщения металлами.
28. Превращения аустенита при охлаждении
29. Превращения в стали при нагреве
30. Промежуточное (бейнитное) превращение и его особенности.
31. Суть химико-термической обработки.
32. Термокинетические диаграммы превращения переохлаждённого аустенита
33. Термомеханическая обработка сталей.

34. Цементация. Сущность, способы, основные параметры процесса, термообработка после цементации, применение.
35. Цианирование.

МОДУЛЬ 4 – ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЕЗАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

1. Кинематика резания
2. Классификация и конструктивные элементы токарных резцов
3. Геометрические параметры токарных резцов
4. Формообразование поверхностей деталей на станках.
5. Схема действия сил на резец.
6. Материалы для изготовления режущих инструментов
7. Схема и элементы режима резания при точении
8. Способы обработки металлов резанием.
9. Схемы механической обработки типовых деталей (валов, втулок, зубчатых колес).
10. Скорость резания и стойкость инструмента при точении. Факторы, влияющие на скорость резания.
11. Виды заготовок и их выбор. Припуски на обработку
12. Основные определения. Производственный и технологический процессы. Операция. Установ. Позиция. Переход. Рабочий ход.
13. Нарезание зубчатых колес червячными фрезами.
14. Способы фрезерования: цилиндрическое, торцовое, комбинированное. Встречное и попутное фрезерование.
15. Особенности резания при строгании и долблении. Стругальные и долбежные резцы.
16. Схемы и элементы режима резания при строгании и долблении.
17. Основное время при строгании.
18. Схемы обработки и элементы режима резания при фрезеровании.
19. Устройство токарно-винторезного станка
20. Сущность и назначение шлифования. Абразивные и алмазные инструменты.
21. Схемы шлифования. Классификация шлифовальных станков.
22. Характеристики шлифовальных кругов. Испытания, балансировка и правка кругов.
23. Назначение режима резания при сверлении, зенкерования, развертывании. Основное время.
24. Работы, выполняемые на шлифовальных станках.
25. Схема и элементы режима резания. Режущий инструмент для обработки отверстий (сверла, зенкеры, развертки).
26. Силы, крутящий момент и мощность при сверлении.
27. Понятие о проектировании технологических процессов. Исходные данные.
28. Построение плана операций. проектировании технологических процессов. Оценка экономичности технологических процессов. Технологическая документация по ЕСКД.

МОДУЛЬ 5 ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

1. Газовая сварка. Сущность и схема процесса
2. Горячая объёмная штамповка.
3. Исходные заготовки и продукция штамповка
4. Исторический обзор развития сварочного производства .
5. Классификация видов обработки металлов давлением.
6. Прокатка. Сущность процессов. Продукция
7. Волочение. Сущность процессов. Продукция
8. Прессование. Сущность процессов. Продукция.
9. Классификация сварных соединений
10. Ковка. Основные операции. Инструмент и оборудование для ковки.
11. Контактная сварка — стыковая, точечная, шовная
12. Листовая штамповка. Основные операции. Оборудование
13. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых, медных и др.).
14. Литниковая система, назначение, принцип устройства.
15. Машинная формовка.
16. Механизм пластической деформации
17. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах.
18. Производство стали. Сущность процесса. Способы разлива стали.
19. Производство чугуна
20. Прямое восстановление железа.
21. Ручная дуговая сварка.
22. Электроды для ручной сварки, режимы.
23. Склеивание материалов. Клеи.
24. Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям.
25. Прототипирование.
26. Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав.
27. Способы получения отливок. Правила разработки чертежа отливки и литейной формы в сборе. Модельный комплект.
28. Строение стального слитка.
29. Сущность метода электродуговой сварки плавлением.
30. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.
31. Физическая сущность сварки
32. Формовка при помощи моделей и модельных плит. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства.

33. Холодная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки и объёмной формовки

6.3.3. Вопросы к зачету за 1 семестр

1. Азотирование стали. Технология газового азотирования стали.
2. Аллотропия.
3. Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов.
4. Анизотропия
5. Антифрикционные сплавы. Требования, структура, разновидности, общая характеристика, применение.
6. Быстрорежущие стали. Химический состав, свойства, обозначение, термическая обработка, применение
7. Взаимодействие компонентов в сплавах. Общая характеристика, основы строения, условия образования и отличительные особенности химических соединений, твердых растворов и механических смесей.
8. Влияние дефектов на свойства металлов.
9. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа. Термодинамические основы фазовых превращений.
10. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации.
11. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла. Методы определения твёрдости
12. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
13. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов.
14. Выбор температуры нагрева при закалке.
15. Высокопрочный и ковкий чугуны. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
16. Газопламенный метод поверхностной закалки:
17. Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства металлов.
18. Дефекты термической обработки.
19. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
20. Диаграмма состояния "железо - цементит". Характеристика основных областей, линий и точек, практическое значение
21. Диффузионная металлизация.
22. Зависимость между плотностью дефектов и прочностью металлов.
23. Закалка стали, микроструктура и свойства стали .
24. Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа.
25. Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве. Сущность рекристаллизации.
26. Индукционный метод поверхностной закалки,.

27. Инструментальные легированные стали. Общая характеристика, примеры, применение.
28. Классификация углеродистых сталей.
29. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей
30. Классификация легированных сталей (по химическому составу).
31. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов. Характеристика, условия образования, основные свойства.
32. Лазерный метод поверхностной закалки:
33. Легирование стали.
34. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод».
35. Маркировка легированных сталей.
36. Мартенситное превращение.
37. Методы исследования металлов и их сплавов.
38. Методы определения твердости. Единицы измерения твердости.
39. Механические смеси.
40. Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали. Действительное зерно аустенита.
41. Нитроцементация.
42. Нормализация.
43. Обработка холодом.
44. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость
45. Общая характеристика металлов. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток металлов.
46. Общая характеристика методов определения механических свойств материалов. Диаграмма растяжения пластичных металлов.
47. Общая характеристика процесса графитизации. Классы чугунов по структуре металлической основы. Белый и отбеленный чугун.
48. Общая характеристика процессов плавления и кристаллизации.
49. Объемная закалка стали. Сущность, выбор режимов, назначение.
50. Основные аллотропические формы железа и растворимость углерода в них.
51. Основные виды термической обработки сталей.
52. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования.
53. Основные классы конструкционных легированных сталей. Общая характеристика, примеры, применение
54. Основные литейные свойства металлов.
55. Основы металлургического производства
56. Особенности термической обработки легированных сталей.

57. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения основных разновидностей отжига (полного, неполного, нормализационного).
58. Отпуск закаленной стали. (Определение, назначение, свойства). Сущность, разновидности, основные режимы, назначение.
59. Охлаждающие среды при закалке.
60. Перлитное превращение. Критическая скорость охлаждения
61. Плавление и кристаллизация металлов.
62. Поверхностная закалка стали. Методы, режимы, сравнительная характеристика, применение.
63. Понятие азотирования, нитроцементации, диффузионного насыщения металлами.
64. Понятие механических напряжений. Характеристика показателей прочности (временного сопротивления, физического и условного пределов текучести, предела упругости).
65. Понятие о дислокациях
66. Понятие полиморфизма и анизотропии.
67. Понятия: сплав, компонент, фаза.
68. Превращения аустенита при охлаждении
69. Превращения в стали при нагреве
70. Промежуточное (бейнитное) превращение и его особенности.
71. Промежуточные фазы.
72. Расшифровать следующие марки сплавов: 18ХГТ, Сталь 45, Сталь 50 Сталь 55, ВК-8В, Ст3, Ст 3кп., 45Х, СЧ32, ВК6М Р18, 60С2. 40Г, У12, 15ХФ, , 30ХГСА, , Р6М5К5, Г13Л, ЛА77-2, Х12М, Л65.10, 75, Х4Н2М8Ст 4, ЛС 59 ХВГ, 30Х1350ХФА, 210Г, 60С2ХФА, Р18, Д16МСт4, ВЧ-45-5, 9ХС, Р9, 12ХН3А, Бр. ОЦС 3-7-5, М, , У8., 18Х2ГС., Х12М., 42ХГСНМВФА, , ХГСА, 27Х2ГСНМВФА, Р18, Т15К6, ШХ15, У8, 36Х18Н25, У12, Х12М, 12Х2Н4ВА, 60С2, СЧ32, КЧ
73. Свойства металлов.
74. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами.
75. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны
76. Специальные легированные стали (шарикоподшипниковые, износостойкие, кавитационностойкие, автоматные). Химический состав, свойства, обозначение, применение.
77. Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
78. Стали, устойчивые к воздействию агрессивных сред и высоких температур (коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные). Общая характеристика, примеры, применение.
79. Стали. Классификация. Микроструктура и свойства стали.
80. Строение реальных кристаллов.
81. Суть химико-термической обработки.

82. Сущность легирования стали. Влияние легирующих элементов на механические и технологические свойства стали. Условное обозначение легированных сталей.
83. Сущность, сравнительная характеристика основных способов получения чугуна и стали.
84. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
85. Твёрдые растворы
86. Термокинетические диаграммы превращения переохлаждённого аустенита
87. Термомеханическая обработка сталей.
88. Типы кристаллических решёток.
89. Точечные, линейные, поверхностные дефекты.
90. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, маркировка, применение.
91. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
92. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
93. Усталость и выносливость металлов. Понятие предела выносливости.
94. Фазы и структурные составляющие сталей и чугунов.
95. Характеристика показателей относительного сужения
96. Характеристика показателей относительного удлинения
97. Характеристика показателей пластичности (относительного удлинения и относительного сужения) и ударной вязкости.
98. Химические соединения.
99. Цементация.
100. Эвтектическое и эвтектоидное превращение в металлических сплавах.

6.3.4. Вопросы к итоговому экзамену

1. Аллотропия.
2. Азотирование.
3. Анизотропия.
4. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа.
5. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.
6. Диффузионная металлизация (виды свойства).
7. Закалка стали, микроструктура и свойства стали
8. Классификация углеродистых сталей.
9. Композиционные материалы на основе алюминия
10. Легирование стали. Классификация легированных сталей (по химическому составу).
11. Магнитные стали и сплавы (магнитомягкие и магнитотвердые).
12. Маркировка легированных сталей.

13. Методы определения твёрдости
14. Методы получения заготовок пластическим деформированием.
15. Механические свойства металлов.
16. Нормализация.
17. Основные аллотропические формы железа и растворимость углерода в них.
18. Основные виды термической обработки сталей.
19. Основные литейные свойства металлов.
20. Основы металлургического производства чугуна.
21. Отжиг стали, назначение его и структура стали после отжига.
22. Отпуск стали (Определение, назначение, свойства)
23. Отпуск стали (определение, назначение, свойства).
24. Пластическая деформация и её влияние на структуру металла.
25. Поверхности на обрабатываемой детали.
26. Получение резины и ее применение в технике.
27. Расшифровать марки сплавов: 18ХГТ, Сталь 45, ВК-8.
28. Расшифровать марки сплавов: 45Х, СЧ32, ВК6М
29. Расшифровать марки сплавов: ЛА77-2, Х12М, 18ХГТ.
30. Расшифровать марки сплавов: Р6М5К5, Г13Л, Л65.
31. Расшифровать марки сплавов: Сталь 70, Г12, 30ХБ, ВК
32. Расшифровать марки сталей: ВСт 6, Сталь 70, Р18, 60С2.
33. Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь 45, Ст 4, ЛС 59-
34. Отжиг стали, назначение его и структура стали после отжига.
35. Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь 08, ХВГ, 30Х13.
36. Расшифровать следующие марки сплавов: 10, 75, Х4Н2М8.
37. Расшифровать следующие марки сплавов: 30ХГСА, СЧ32, 38ХМЮА.
38. Расшифровать следующие марки сплавов: 40Г, У12, 15ХФ, ЛН65
39. Магнитные стали и сплавы (магнитомягкие и магнитотвердые).
40. Расшифровать следующие марки сплавов: 50ХФА, 210Г, Сталь 50.
41. Расшифровать следующие марки сплавов: 60С2ХФА, Р18, Д16.
42. Расшифровать следующие марки сплавов: 9ХС, Ст5, Сталь 50
43. Стали. Классификация. Микроструктура и свойства стали.
44. Расшифровать следующие марки сплавов: МСт4, ВЧ-45-5, Сталь 75.
45. Расшифровать следующие марки сплавов: Р9, У8, 12ХН3А, Бр. ОЦС 3-7-5.
46. Расшифровать следующие марки сплавов: Ст 6, МСт 5, Сталь 30, У8.
47. Расшифровать следующие марки сплавов: Ст3, 30, 18Х2ГС.
48. Расшифровать следующие марки сплавов: Ст3, Сталь 55, Х12М.
49. Расшифровать следующие марки сплавов: сталь 40, 42ХГСНМВФА, Ст 3кп.
50. Расшифровать следующие марки сплавов: Сталь 40, ХГСА,
27Х2ГСНМВФА, Р18

- 51.Расшифровать следующие марки сплавов: Т15К6, КСт5, ШХ15
- 52.Расшифровать следующие марки сплавов: У10, КСт3, 36Х18Н25.
- 53.Расшифровать следующие марки сплавов: У12, Х12М, 12Х18Н10Т.
- 54.Расшифровать следующие марки сплавов:12Х2Н4ВА, 60С2, КЧ
- 55.Методы определения твердости. Единицы измерения твердости.
- 56.Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
- 57.Стабильная и метастабильная диаграммы в системе Fe-C.
- 58.Суть химико-термической обработки.
- 59.Термопластичные и термореактивные пластмассы.
- 60.Технологическая схема литейного производства.
- 61.Углеродистые инструментальные стали (состав, свойства, маркировка, применение).
- 62.Фазы и структурные составляющие сталей и чугунов.
- 63.Цементация стали, назначение, структура и свойства стали.
- 64.Цианирование стали, назначение структура и свойства.
- 65.Эвтектическое и эвтектоидное превращение в металлических сплавах.
- 66.Жаропрочные и жаростойкие стали
- 67.Прокатка
- 68.Способы фрезерования
- 69.Режимы резания и основное время при круглом наружном шлифовании в центрах.
- 70.Виды заготовок и их выбор
- 71.Отделочные методы обработки поверхностей
- 72..Силы резания и мощность.
- 73.Режимы резания и основное время при круглом наружном шлифовании в центрах. Способы фрезерования.
- 74.Сущность процесса резания и виды обработки металлов резанием. Схема и элементы режима резания
- 75.Термомеханические способы сварки Сварка плавлением

6.3.5.Билеты (типовые билеты)

Типовой билет для промежуточного контроля

**Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
Кафедра технологии транспортных процессов
Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

**Для студентов 1 курса факультета механизации сельского хозяйства
Направление подготовки 35.03.06 2Агроинженерия»
БИЛЕТ №1(к зачету)**

1. Аллотропия.
2. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей

Составитель
Заведующий кафедрой

Коцюева Э.Г.
Гутиев Э.К.

« » 2017

Критерии оценки:

-оценка «зачтено» выставляется за правильные ответы на вопросы билета, причем они должны быть изложены грамотно и по существу вопроса, без существенных неточностей;

-оценка «не зачтено» выставляется за отсутствие ответов на 2 вопроса билета. Или неполные ответы на них, в которых допущены существенные ошибки.

6.3.5.Примерные тесты по текущему и промежуточному контролю знаний студентов Вопросы к микроэкзаменам (по модулям)

Модуль № 1

Тестовое задание 1

1. Fe α имеет кристаллическую решетку:

- 1) О.Ц.К.
- 2) Г.Ц.К.
- 3) Г.П.У.
- 4) К

Модуль № 2

Тестовое задание 1

1.Отжиг II рода полный проводят с нагревом выше:

- 1) Ac₁
- 2) Ac₃
- 3) AcT
- 4) Ac₄

Модуль № 3

Тестовое задание 1

1.Литье в кокиль - это:

- 1) литье в песчаные формы
- 2) литье в оболочковые формы
- 3) литье в металлические формы
- 4) литье под давлением

КЛЮЧ

к тестовым заданиям по дисциплине

«Материаловедение и ТКМ»

Модуль 1

Тестовые задания	Ответы				
	1	2	3	4	5
Тестовое задание № 1	3	1	4	3	2

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно выполнил 90 – 100 % заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно выполнил 61 – 89 % заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил 50 – 60 % заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно выполнил менее 50 % заданий.

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

Формой проведения промежуточной аттестации по дисциплине за 1 семестр является зачет. В соответствии с требованиями ФГОС ВО и основными положениями компетентного подхода к профессиональной подготовке бакалавров промежуточная аттестация студентов призвана диагностировать и оценивать как уровень усвоения теоретических и прикладных знаний студентов, так и уровень владения учебно-исследовательскими умениями и профессиональными компетенциями. Знания, умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии оценки обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)

Формой проведения промежуточной аттестации по дисциплине за 2 семестр является экзамен.

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и

освоены полностью)	логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

а) основная литература

1. Адашкин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-431-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944397>. – Режим доступа: по подписке.
2. Сироткин, О. С. Основы современного материаловедения: Учебник/О.С.Сироткин - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009335-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/432594> – Режим доступа: по подписке.
3. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006899-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/413166>– Режим доступа: по подписке.

4. Черепахин, А. А. Материаловедение: Учебник / Черепахин А.А., Смолькин А.А. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с. (Бакалавриат) ISBN 978-5-906818-56-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550194>. – Режим доступа: по подписке

б) дополнительная литература

1. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, С. А. Вологжанина. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1516-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47615>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Выбойщик, М. А. Атлас микроструктур железоуглеродистых сплавов : учебное пособие / М. А. Выбойщик, А. В. Иоффе. — Тольятти : ТГУ, 2016. — 52 с. — ISBN 978-5-8259-0936-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139603>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Атлас микроструктур конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. П. Егоров, И. Л. Стрелкова, И. А. Хворова, А. Г. Багинский. — Томск : ТПУ, 2016. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107719>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Изучение оборудования для газовой и электродуговой сварки [Текст] : лабораторный практикум / Д. А. Шанаева, А. Х. Абаев. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010
5. Материаловедение (строение металлов, кристаллизация, термическая и химико-термическая обработка сплавов) [Текст] : учебное пособие / С. О. Цориев. 168 с. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2010.



8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	Примечание
Информационные услуги на основе БНД	22.09.2015г. по	

ВИНИТИ РАН http://www2.viniti.ru ; Договор № 43 от 22.09.2015	22.09.2018г.	
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно	
Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016г. (автоматически лонгируется)	
Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ http://cnshb.ru ; Договор №95 от 19.10.2016	19.10.2016г. – 19.10.2017г.	
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» www.agrobases.ru Договор № 959 от 01.11.2016г.	01.11.2016г. – 31.12. 2017г	
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 100 от 05.11.2016	05.11.2016г.- 05.11.2017г.	
Виртуальный читальный зал РГБ; http://www.rsl.ru ; Договор № 2-100/17/095/04/0040 от 06.02.2017	06.02.2017г. – 06.08.2018г.	
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор № 2060 от 20.02.2017г.	01.03.2017г. – 30.04.2018г	
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru ; Договор № 6-100/17 от 01.03.2017г.	01.03.2017г. – 15.06.2018г.	
Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ 172 от 01.03.2017г.	01.03.2017г. – 12.03.2018г.	
ЭБС ООО «Электронное издательство Юрайт» www.biblio-online.ru ; Договор № 379 от 25/08/17	25.08.2017г. – 28.08. 2018г.	Лист изменений и дополнений
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 34-400/17 от 01.11.2017г.	01.11.2017г. – 04.11.2018г.	Лист изменений и дополнений
ООО «Гарант-Кавказ»	В бухгалтерии	

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

При изучении дисциплины «Материаловедение и ТКМ» студент должен соблюдать следующие правила:

- не опаздывать на занятия;
- не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни

представить справку, в других случаях – объяснительную записку;

- активно участвовать в учебном процессе;
- быть терпимым, открытым, откровенным и доброжелательным к сокурсникам и преподавателю.

При чтении лекций обязательно составлять конспект, в котором записываются основные положения и выводы.

Повторение темы и отработка пропущенных занятий обязательна.

Степень усвоения отдельных модулей (разделов) курса проверяется тестированием.

К выполнению практических и лабораторных работ допускаются студенты, усвоившие соответствующий теоретический курс. При выполнении практических работ студент должен руководствоваться методическими указаниями, в которых указаны порядок выполнения, правила техники безопасности и оформления отчета.

К итоговому экзамену по дисциплине допускаются студенты, получившие аттестации на всех рубежных точках, выполнившие практические и лабораторные работы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

А) Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТКМ», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань», www.e.lanbook.ru, договор №726/15 от 03.11.2015г.
2. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М», <http://znanium.com>, договор №726/15 от 03.11.2015г.
3. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки, <http://www.rsl.ru>, договор № 095/04/0542 от 03.11 2015 г.
4. Оказание информационных услуг на основе БнД ВИНТИ РАН, <http://www2.viniti.ru> , Договор № 43 от 22.09.2015, срок действия заключенного договора с 22.09.2015 по 22.09.2018.
5. Электронная Библиотечная система ВООК.ru, <http://www.book.ru>, договор № 34 от 09 03.2016г., срок действия заключенного договора 09 03.2016г - 09 03.2017г.
6. Многофункциональная система «Информио», <http://wuz.informio.ru>, договор № 450 от 02.03.2016г., срок действия заключенного договора 02.03.2016г. -

02.03.2017г.

7. Система автоматизации библиотек ИРБИС 64, портал технической поддержки <http://support.open4u.ru>, договор № А-4490 от 25.02.216 технического сопровождения научно-технической продукции, договор № А-4489 от 25.02.216 возмездного оказания услуг.

8. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

9. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).

10. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)

11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

В ходе прохождения учебной практики также широко используются информационные технологии такие как:

1. Консультирование посредством электронной почты;

2. Информационно-справочные: каталог сельскохозяйственная техника, справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства и другие атласы; учебно – производственная лаборатория Горского ГАУ.

3. Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля;

4. БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН;

5. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений);

6. СПС «Консультант-Плюс»

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

-учебная лаборатория **материаловедения** кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.2.21, 78,8 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена: рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 32 посадочных места, наглядными материалами, следующим оборудованием: рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 32 посадочных места, наглядными материалами, следующим оборудованием: Микроскопы МИМ-8, МИМ-6, твердомеры ТК-2М, ТП-3144, милливольтметры ВЗ-55, электромуфельные печи, Прибор ПМ-8К, прибор **ПМ10**; Стенд с фотографиями микроструктур сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов; Компьютеры-10шт; Учебные столы, доска, плакаты.

-учебная лаборатория **сварки** кафедры ТМ и ТТП для проведения

лабораторных занятий – №5.1.13, 40 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена следующим оборудованием: рабочее место преподавателя, сварочный преобразователь ПСГ-500, сварочный выпрямитель Дуга -408М (2 шт.), балластный реостат РБ-302 У2 (2 шт.), балластный реостат РБ-302ИУ2 (2 шт.), комплект для газовой сварки, агрегат для аргонной сварки УПС-301, настольно - сверлильный станок НС-12. Баллоны кислородные, баллоны ацетиленовые, маски «Хамелеон», электрододержатели. Стенды: Виды и способы сварки; Классификация швов; Условные обозначения швов сварных соединений; Схема установки для кислородно-флюсовой резки металла с внешней подачей флюса /УРХС-3/. Макеты: сварочный трансформатор, сварочный преобразователь, сварочный генератор. Учебные столы на 30 посадочных мест, доска, плакаты.

-учебная лаборатория **резания металлов** кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.1.03, 76 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена: рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 22 посадочных места, наглядными материалами, следующим оборудованием: токарно-винторезные станки 1А63 (2 шт.), токарно-винторезные станки ТВ-4, алмазно-заточной станок ЗА-64Д, настольно-сверлильный станок НС-12А, поперечно-строгальный станок 7Б-35, плоскошлифовальный станок 3Г-71, вертикально-сверлильный станок МП-6, универсальная делительная головка УДГ-5012, круглошлифовальный станок ЗБ-153, универсальный заточной станок Зв642. Угломеры. Токарные резцы, сверла, плашки, метчики, зенкеры, протяжки. Шлифовальные алмазные круги. Учебные столы, доска, плакаты.

- учебная лаборатория ремонта базисных деталей кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.2.04, 50,5 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена: рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 32 посадочных места, наглядными материалами, доской, плакатами, следующим оборудованием: вертикально-расточные станки - 2Б78ПН, 2Е78Л, 278, два вертикально - хонинговальных станка – 3Б833,3К833, балансировочный станок – БМУ-4, вертикально-сверлильный станок 2Г125, фрезерный станок – 676П, заточной станок СЗ-150.

-учебная лаборатория ремонта двигателей кафедры ТМ и ТТП для проведения лабораторных занятий – №5.1.18, 50,5 м². Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена: рабочее место преподавателя, доска, специализированная мебель на 32 посадочных места, наглядными материалами, следующим оборудованием: линия разборки и сборки двигателей (Тельфер электрический ТЭ 100 г/п 1 т, стенд для разборки и сборки двигателей Р500Е (5 шт.) ванны для мойки деталей (2 шт.), участок комплектовки

узлов. Стенд для наплавки под слоем флюса УД-209, Установка для вибродуговой наплавки. Настольно сверлильный станок НС12А.

-Лекционная аудитория -Оборудованная техническими средствами обучения на 80 посадочных мест.

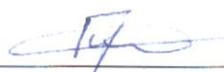
Рабочая учебная программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **35.03.06 Агроинженерия**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **20 октября 2015 г. № 1172** (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации **12.11.2015 г. № 39687**).

Автор – старший преподаватель, Коцоева Э.Г. 

Программа согласована:

на заседании кафедры транспортных машин и технологии транспортных процессов

протокол № 1 от « 26 » августа 20 17 г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент  /Гутиев Э.К./

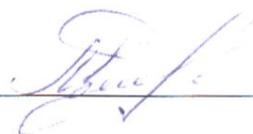
Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета механизации сельского хозяйства

протокол № 1 от « 28 » августа 20 17 г.

Председатель УМС

факультета механизации

сельского хозяйства, к.т.н., проф.



/Цгоев А.Э./

Декан

факультета механизации

сельского хозяйства, к.т.н., доцент



/Кубалов М.А./

« 28 » августа 20 17 г.

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол №5 от 28.02.2018 г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 30.06.2022г.

Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2017/2018 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) Пункт 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
ЭБС ООО «Электронное издательство Юрайт» www.biblio-online.ru ; Договор № 379 от 25/08/17	25.08.2017г. – 28.08. 2018г.
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 34-400/17 от 01.11.2017г.	01.11.2017г. – 04.11.2018г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой

«Транспортные машины и

технологии транспортных процессов»



/Э.К.Гутиев/