

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 01.12.2025 11:35:36
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Фесенко А. В. _____

« 23 » _____ апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»
для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия
направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание беспилотных
робототехнических систем авиационного и наземного типов

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06. 04. 2021 г. № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23. 08. 2017 г. № 813 (с изменениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры «Технический сервис в АПК» _____ **А. В. Шовкопляс**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технический сервис в АПК»
(протокол № 10 от « 14 » _____ апреля _____ 2025 г.).

Заведующий кафедрой _____ **В. Е. Зубков**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической
комиссией инженерного факультета (протокол № 8 от « 16 » _____ апреля _____ 2025 г.).

Председатель методической комиссии _____ **А. В. Шовкопляс**

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы _____ **А. В. Фесенко**

1 Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Материаловедение и технология конструкционных материалов комплексная дисциплина по общеинженерной подготовке специалистов любого направления, изучающая способы получения, переработки и обработки конструкционных металлических и неметаллических материалов, применяемых в различных отраслях.

Предметом дисциплины является изучение строения различных материалов в тесной связи с их свойствами, которые разделяются на физические и механические, которые определяют технологические и эксплуатационные.

Целью дисциплины является формирование у обучающихся навыков по подбору конструкционных материалов при решении инженерных задач, которые характеризуются широчайшим многообразием как традиционно применяемых, так и новых технологических процессов получения и обработки заготовок.

Основные задачи изучения дисциплины:

- сформировать у студентов инженерного мышления необходимого для решения практических задач, связанных с технологическими особенностями процессов получения и обработки материалов;
- применять современные технологии при техническом обслуживании, ремонте машин и восстановлении деталей машин с целью повышения работоспособности сельскохозяйственной техники;
- знать теорию и практику различных способов упрочнения материалов;
- изучить основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойствами и области применения;
- знать принципиальное устройство типового оборудования, инструментов и приспособлений;
- освоить технико-экономические характеристики и экологические особенности технологических процессов и оборудования, а также области их применения.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.20) основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина обеспечивает расширение и углубление знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных и сформированных в ходе изучения дисциплин «Химия», «Физика», «Инженерная графика», «Теоретическая механика».

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен решить типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	Знать: современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; уметь: решать материалovedческие задачи различного типа с использованием основных законов естественно-научных дисциплин; оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; иметь навыки выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля качества продукции и технологических процессов.
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	Знать: применение современных технологий при техническом обслуживании, ремонте машин и восстановлении деталей машин для повышения работоспособности машин и оборудования; уметь: использовать классические и современные методы исследования при выборе материалов и способов их обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных свойств деталям сельскохозяйственных машин; иметь навыки информационных технологий при проектировании

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
			технологических процессов обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств.

3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения			Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	в т. ч. по семестрам		всего	всего
		II семестр	III семестр	III семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины, зач. ед./часов, в том числе:	6 / 216	3 / 108	3 / 108	6 / 216	-
Аудиторная работа:	72	36	36	22	-
Лекции	34	16	18	8	-
Практические занятия	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	38	20	18	14	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	124	72	52	194	-
Контроль, часов	20	-	20	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен	экзамен	-

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
Раздел 1 Материаловедение.		16	-	20	72
1.	Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов.	2	-	2	10
2.	Тема 2. Основы теории сплавов и диаграммы состояния.	2	-	2	9
3.	Тема 3. Сплавы системы железо-углерод.	2	-	4	9
4.	Тема 4. Теория и технология термической и химико-термической обработки сталей.	2	-	4	9
5.	Тема 5. Легированные стали и сплавы с особыми свойствами.	2	-	2	9
6.	Тема 6. Производство черных и цветных металлов.	2		2	8
7.	Тема 7. Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	2		2	10
8.	Тема 8. Материалы, применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных и электрических машинах.	2		2	8
Раздел 2 Технология конструкционных материалов.		8	-	8	32
9.	Тема 9. Основы литейного производства.	4	-	4	11
10.	Тема 10. Основы обработки металлов давлением.	2	-	2	10
11.	Тема 11. Основы технологии сварки, пайки и склеивания материалов.	2	-	2	11
Раздел 3 Обработка материалов резанием.		10	-	10	40
12.	Тема 12. Инструментальные материалы. Процесс резания и его основные элементы.	2	-	2	11
13.	Тема 13. Физические и тепловые явления в зоне резания. Точность обработки.	4	-	2	9
14.	Тема 14. Износ и стойкость режущего инструмента. Качество и физическое состояние поверхностного слоя.	2	-	2	9
15.	Тема 15. Классификация металлорежущих станков. Основы технологии машиностроения.	2	-	4	11
Всего		34	-	38	144
Заочная форма обучения					
Раздел 1 Материаловедение.		4	-	6	92
1.	Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов.	0,5	-	2	12
2.	Тема 2. Основы теории сплавов и диаграммы состояния.	0,5	-	-	11
3.	Тема 3. Сплавы системы железо-углерод.	0,5	-	2	12
4.	Тема 4. Теория и технология термической и химико-термической обработки сталей.	0,5	-	2	12
5.	Тема 5. Легированные стали и сплавы с особыми свойствами.	0,5	-	-	11
6.	Тема 6. Производство черных и цветных металлов.	0,5	-	-	12
7.	Тема 7. Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	0,5	-	-	11
8.	Тема 8. Материалы, применяемые в автомобилях,	0,5	-	-	11

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
	тракторах, сельскохозяйственных и электрических машинах.				
	Раздел 2 Технология конструкционных материалов.	1,5	-	4	34
10.	Тема 9. Основы литейного производства.	0,5	-	2	11
11.	Тема 10. Основы обработки металлов давлением.	0,5	-	2	11
12.	Тема 11. Основы технологии сварки, пайки и склеивания материалов.	0,5	-	-	12
	Раздел 3 Обработка материалов резанием.	2,5	-	4	68
13.	Тема 12. Инструментальные материалы.	0,25	-	2	12
14.	Тема 13. Процесс резания и его основные элементы. Физические явления в зоне резания.	0,5	-	-	11
15.	Тема 14. Тепловые явления в зоне резания. Точность обработки.	0,5	-	-	11
16.	Тема 15. Качество и физическое состояние поверхностного слоя.	0,5	-	-	11
17.	Тема 16. Износ режущего инструмента. Стойкость инструмента и скорость резания.	0,25	-	-	11
18.	Тема 17. Классификация металлорежущих станков. Основы технологии машиностроения.	0,5	-	2	12
Всего		8	-	14	194
Очно-заочная форма обучения					

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1 Материаловедение.

Тема 1.1 Строение и свойства металлов и сплавов.

Общие сведения о материалах. Строение и свойства металлов. Типы кристаллических решеток. Типы связей в твердых телах. Строение реальных кристаллов. Понятие о дислокациях. Аллотропия, анизотропия. Плавление и кристаллизация металлов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Образование зерен. Строение слитка. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов.

Тема 1.2 Основы теории сплавов и диаграммы состояния.

Понятия: сплав, компонент, фаза. Механические смеси. Твердые растворы. Химические соединения. Методы построения диаграммы состояния сплавов экспериментальным путем и анализ их основных типов. Правило отрезков. Правило фаз. Связь между диаграммами состояния и свойствами по Н. С. Курнакову.

Тема 1.3 Сплавы системы железо-углерод.

Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом (стабильная и метастабильная системы).

Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Классификация, применение и маркировка углеродистых сталей согласно ГОСТам. Чугуны. Графитизация чугунов. Влияние примесей на свойства чугунов. Модифицирование. Микроструктура и свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов. Применение и маркировка по ГОСТ.

Тема 1.4 Теория и технология термической и химико-термической обработки сталей.

Основы теории термической обработки чугуна и стали. Образование аустенита при нагреве. Действительная и наследственная величина зерна. Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Превращение при нагреве закаленной стали.

Основные виды термической обработки. Отжиг, нормализация, закалка и отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Отпуск стали. Обработка холодом. Термомеханическая обработка сталей. Особенности термической обработки легированных сталей. Термическая обработка чугуна. Методы поверхностной закалки: индукционный, газопламенный, лазерный. Применение поверхностной закалки при производстве деталей с/х техники.

Основы химико-термической обработки. Цементация. Азотирование. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация. Применение химико-термической обработки при производстве деталей автотракторного машиностроения.

Тема 1.5 Легированные стали и сплавы с особыми свойствами.

Влияние легирующих элементов на критические точки, структуру и свойства стали. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Образование карбидов. Классификация и маркировка легированных сталей по ГОСТ.

Тема 1.6 Производство черных и цветных металлов.

Производство черных и цветных металлов в России и за рубежом. Производство чугуна. Исходные материалы доменного процесса. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Продукция доменного производства. Техно-экономические показатели. Производства стали. Сущность процесса. Устройство и работа кислородного конвертора, мартеновской и электрических печей. Способы разливки стали.

Строение стального слитка. Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав. Прямое восстановление железа. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.

Тема 1.7 Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.

Медь и ее сплавы: латуни, бронзы. Термическая обработка медных сплавов. Алюминиевые и магниевые сплавы. Термическая обработка сплавов (старение) Титан и его сплавы. Термическая обработка сплавов. Сравнительная характеристика промышленных сплавов. Маркировка цветных металлов и сплавов. Применение.

Полимерные материалы, их свойства и классификация. Термоактивные и термопластичные пластмассы. Понятие о методах переработки пластмасс в изделия. Экономическая эффективность применения пластмасс.

Резинотехнические материалы. Состав и назначение ингредиентов. Вулканизация. Влияние состава резин на их свойства. Классификация резин. Механические свойства резин и их особенности. Применение резин для изделий.

Стекло и керамика. Состав и назначение компонентов. Классификация и область применения.

Тема 1.8 Материалы, применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных и электрических машинах.

Конструкционные сплавы и стали. Углеродистые конструкционные стали. Легированные конструкционные стали. Автоматные стали, их назначение. Мартенситностареющие высокопрочные стали. Стали для измерительного инструмента. Стали для штампового инструмента. Износостойкие стали и сплавы. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы. Порошковые сплавы. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и внешней среды. Коррозионностойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали. Классификация и применение жаропрочных сталей и сплавов. Материалы с особыми физическими свойствами. Классификация материалов по магнитным характеристикам. Полупроводниковые материалы, их характеристики.

Способы получения полупроводниковых материалов высокой чистоты и различных переходов, материалы с особыми электрическими свойствами: резистивные, контактные, припои, материалы с высокой электрической проводимостью. Сверхпроводники. Диэлектрики. Влияние факторов окружающей среды на характеристики диэлектриков. Материалы с особыми тепловыми свойствами.

Раздел 2 Технология конструкционных материалов.

Тема 2.1 Основы литейного производства.

Классификация способов получения отливок. Технологическая схема получения отливки. Модельный комплект. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства. Формовка при помощи модели и модельных плит. Литниковая система, ее назначение, принцип устройства и основы расчета. Машинная и ручная формовка. Литейные свойства металлов и сплавов: температура плавления и заливки, жидкотекучесть, усадка. Классификация литейных материалов. Способы плавления металлов. Материалы для шихты. Заливка металлом форм. Выбивка отливок из форм, обрубков и очистка отливок. Напряжения и деформации в отливках. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов – чугуна, стали, алюминиевых.

Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье в металлические формы. Изготовление отливок центробежным литьем.

Тема 2.2 Основы обработки металлов давлением.

Теоретические основы обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформации. Механизм деформации. Холодная и горячая деформация. Явление наклепа. Изменение структуры и свойств при нагреве после наклепа. Рекристаллизационные процессы. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Наклеп и рекристаллизационный отжиг при обработке давлением. Температура рекристаллизации. Температурный интервал обработки металлов давлением. Нагревательные печи и их устройство.

Схема прокатного стана. Сортамент проката. Сущность волочения, технология волочения. Продукция, выпускаемая волочильными цехами, область ее применения. Сущность прессования. Металлы и сплавы, применяемые для прессования. Общие сведения о свободной ковке. Оборудование для свободнойковки. Технология свободнойковки. Общие сведения об объемной горячей и холодной штамповке и их применении. Холодная высадка. Сущность процесса листовой штамповки. Технология листовой холодной и горячей штамповки.

Тема 2.3 Основы технологии сварки, пайки и склеивания материалов.

Работы отечественных и зарубежных ученых в области сварки. Классификация видов сварки. Теоретические основы сварки плавлением. Свариваемость металлов и сплавов. Металлургические, химические и физические явления в материалах при сварке. Классификация сварных соединений. Дуговая сварка. Электрическая дуга и ее свойства. Особенности горения дуги при постоянном и переменном токе. Оборудование и приспособления для дуговой сварки. Электроды, их классификация и маркировка. Технология дуговой сварки.

Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса. Сварка в среде защитных газов. Контактная сварка: стыковая, точечная, роликовая. Газовая сварка. Материалы, применяемые для газовой сварки. Сварочное пламя и его характеристика. Технология газовой сварки. Газовая резка. Методы контроля сварного соединения и способы устранения дефектов. Особенности сварки различных материалов. Способы сварки: трением, ультразвуковая, диффузионная в вакууме, электронным лучом и других. Вибродуговая наплавка. Лазерная и плазменная сварка и наплавка. Сварка пластмасс. Техника безопасности при сварочных работах.

Сущность пайки и области ее применения. Классификация методов пайки. Виды припоев и флюсов, их выбор при пайке черных и цветных металлов. Технологии пайки мягкими и твердыми припоями, применяемое оборудование, инструмент и материалы.

Технологии склеивания, герметизации неподвижных и подвижных соединений.

Раздел 3 Обработка материалов резанием.

Тема 3.1 Инструментальные материалы. Процесс резания и его основные элементы.

История развития станков и инструментов. Основные направления развития станков на современном этапе. Требования к инструментальным материалам. Углеродистые, легированные и быстрорежущие инструментальные стали. Твердые сплавы. Минералокерамические и синтетические сверхтвердые материалы.

Основные виды обработки материалов резанием. Основные элементы процесса резания. Методика назначения режимов резания. Элементы токарного проходного резца, его геометрия, влияния углов заточки на процесс резания и качество обработки.

Тема 3.2 Физические и тепловые явления в зоне резания. Точность обработки.

Процесс образования стружки при точении. Типы стружек, усадка стружки, наклеп, наростообразование при резании. Деформация при обработке металлов.

Тепловые явления в зоне резания. Температура в зоне резания: средства ее измерения и борьбы с ней. Распределение тепла при резании, уравнение теплового баланса. Жидкости, применяемые для смазки и охлаждения. Силы и мощность резания при точении. Точность обработки. Зависимость точности от условий обработки.

Тема 3.3 Износ и стойкость режущего инструмента. Качество и физическое состояние поверхностного слоя.

Износ режущих инструментов и его разновидности. Виды и формы износа инструмента. Критерии износа. Скорость резания при точении и зависимость ее от основных факторов резания. Стойкость инструмента и ее зависимость от скорости резания. Обрабатываемость материалов резанием.

Качество и физическое состояние поверхностного слоя. Остаточные напряжения. Шероховатость обработанной поверхности: ее зависимость от условий обработки. Влияние чистоты обработанной поверхности (шероховатости) на служебные свойства деталей. Оценка шероховатости обработанной поверхности. Вибрации при резании.

Тема 3.4 Классификация металлорежущих станков. Основы технологии машиностроения.

Принцип классификации металлорежущих станков. Классификация металлорежущих станков по весу, точности, универсальности, технологическому признаку. Передачи, приводы и основные механизмы станков. Кинематическая схема металлорежущего станка.

Характеристика метода обработки точением. Разновидности станков токарной, сверлильной, фрезерной, строгальной группы. Общая характеристика абразивной обработки и станков шлифовальной и доводочной группы.

Основные понятия технологии машиностроения: производственный и технологический процесс, операция, установ, переход, проход и пр. Производительность обработки и пути ее повышения. Виды производства и их особенности. Выбор заготовок и припуски на обработку.

4.3 Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем часов		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1 Материаловедение.				
1.	Строение и свойства металлов и сплавов.	2	0,5	-
2.	Основы теории сплавов и диаграммы состояния.	2	0,5	-
3.	Сплавы системы железо-углерод.	2	0,5	-
4.	Теория и технология термической и химико-термической обработки сталей.	2	0,5	-
5.	Легированные стали и сплавы с особыми свойствами.	2	0,5	-
6.	Производство черных и цветных металлов.	2	0,5	-
7.	Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические материалы.	2	0,5	-
8.	Материалы, применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных и электрических машинах.	2	0,5	-
Раздел 2 Технология конструкционных материалов.				
9.	Основы литейного производства.	4	0,5	-
10.	Основы обработки металлов давлением.	2	0,5	-
11.	Основы технологии сварки, пайки и склеивания материалов.	2	0,5	-
Раздел 3 Обработка материалов резанием.				
12.	Инструментальные материалы. Процесс резания и его основные элементы.	2	0,75	-
13.	Физические и тепловые явления в зоне резания. Точность обработки.	2	0,5	-
14.	Износ и стойкость режущего инструмента. Качество и физическое состояние поверхностного слоя.	2	0,75	-
15.	Классификация металлорежущих станков. Основы технологии машиностроения.	4	0,5	-
Всего:		34	8	-

4.4 Перечень тем практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены.

4.5 Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем часов		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1 Материаловедение.				
1.	Определение твердости металлов по методу Бринелля.	2	1	-
2.	Определение твердости металлов по методу Роквелла.	2	1	-
3.	Анализ диаграмм двойных сплавов.	2	-	-
4.	Анализ диаграммы сплавов системы железо-углерод.	2	2	-
5.	Макро- и микроструктурный анализ металлов и сплавов.	2	-	-
6.	Микроструктурный анализ железоуглеродистых сплавов.	2	-	-

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем часов		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
7.	Виды и технология термической обработки сталей.	4	2	
8.	Исходные материалы и продукция доменного производства.	2	-	
9.	Изучение свойств и области применения цветных сплавов и неметаллических материалов.	2	-	
Раздел 2 Технология конструкционных материалов.				
10.	Проектирование технологического процесса изготовления отливки.	4	2	
11.	Проектирование технологического процесса изготовления стальной поковки.	2	2	
12.	Изучение оборудования и материалов, используемых при электродуговой и газовой сварке.	2	-	
Раздел 3 Обработка материалов резанием.				
13.	Конструкция и геометрические особенности режущих инструментов.	2	2	
14.	Изучение токарно-винторезного станка и работ, выполняемых на нем.	2	2	
15.	Изучение вертикально-сверлильного станка и работа на нем.	2	-	
16.	Изучение горизонтально-фрезерного станка и работа на нем.	2	-	
17.	Изучение абразивно-алмазного инструмента и абразивно-алмазной обработки.	2	-	
Всего:		38	14	

4.6 Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий и лабораторных работ является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль степени усвоения пройденного материала и хода выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
Раздел 1 Материаловедение.			72	92	-
1.	Тема 1. Строение и свойства металлов.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / В. Б. Арзамасов [и др.]; ред. В. Б. Арзамасов, ред. А. А. Черепяхин. – М.: Академия, 2009. – 448 с.	10	12	-
2.	Тема 2. Стали конструкционные.		9	11	-
3.	Тема 3. Легированные стали		9	12	-
4.	Тема 4. Белые, серые, ковкие, высокопрочные и специальные чугуны.	Технология конструкционных материалов. Учебник / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, Л. Н. Бухаркин и др.; Под ред. А. М. Дальского. – М.: Машиностроение , 2004. – 512 с.	9	12	-
5.	Тема 5. Технология термической и химико-термической обработки.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / В. Б. Арзамасов [и др.]; ред. В. Б. Арзамасов, ред. А. А. Черепяхин. – М.: Академия, 2009. – 448 с. Технология конструкционных материалов. Учебник / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, Л. Н. Бухаркин и др.; Под ред. А. М. Дальского. – М.: Машиностроение , 2004. – 512 с.	9	11	-
6.	Тема 6. Способы получения черных и цветных металлов.		4	6	-
	Тема 7. Алюминиевые, медные, магниевые и титановые сплавы.		4	6	-
7.	Тема 8. Пластические массы		8	11	-
8.	Тема 9. Резинотехнические материалы		8	11	-
Раздел 2 Технология конструкционных материалов.			32	34	-
10.	Тема 10. Специальные способы литья.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / В. Б. Арзамасов [и др.]; ред. В. Б. Арзамасов, ред. А. А. Черепяхин. – М.: Академия, 2009. – 448 с.	11	11	-
11.	Тема 11. Поверхностное упрочнение деталей машин методом пластической деформации.		10	11	-
12.	Тема 12. Электродуговая, газовая сварка и резка металлов.		11	12	-
Раздел 3 Обработка материалов резанием.			40	68	-
13.	Тема 14. Материалы для изготовления режущего инстру-	1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / В. Б. Арзамасов [и др.]; ред.	8	12	-

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
	мента.	В. Б. Арзамасов, ред. А. А. Черепяхин. – М.: Академия, 2009. – 448 с.			
14.	Тема 15. Классификация металлорежущих станков.	2. Ящерицын, П. И. Металлорежущие станки: учебник / П. И. Ящерицын, В. Д. Ефремов. – Минск: БГАТУ, 2001. – 446 с	7	11	-
15.	Тема 16. Изучение методов изготовления зубчатых колес. Зубообрабатывающие станки.	1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / В. Б. Арзамасов [и др.]; ред. В. Б. Арзамасов, ред. А. А. Черепяхин. – М.: Академия, 2009. – 448 с.	7	11	-
16.	Тема 17. Обработка изделий абразивными инструментами. Абразивные материалы и область их применения.	2. Ящерицын, П. И. Металлорежущие станки: учебник / П. И. Ящерицын, В. Д. Ефремов. – Минск: БГАТУ, 2001. – 446 с.	8	11	-
17.	Тема 20. Методы отделочной обработки поверхностей.		7	11	-
18.	Тема 22. Электрофизические и электрохимические методы обработки.		7	12	-
Всего			144	194	-

4.6.5 Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

4.7 Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Введение и сущность изучаемой дисциплины. Материалы для изготовления режущего инструмента.	Дискуссия, дебаты	2
2.	Лабораторная работа	Изучение токарно-винторезного станка и работа на нем.	Дискуссия	2
3.	Лекция	Износ и стойкость режущего инструмента. Качество и физическое состояние поверхностного слоя.	Дискуссия, дебаты	2
4.	Лабораторная работа	Изучение методов изготовления зубчатых колес.	Мастер-класс	2

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Бондаренко Г. Г. Основы материаловедения: учебник / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. – 4-е изд., испр., электрон. – М.: Лаборатория знаний, 2023. – 763 с. – ISBN 978-5-93208-667-4. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/2115247 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	Гетьман А. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / А. А. Гетьман. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 492 с.: ил. – ISBN 978-5-507-45200-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/292859 (дата обращения: 19.12.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
3.	Зубарев Ю. М. Основы резания материалов и режущий инструмент: учебник / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-4012-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/207107 (дата обращения: 19.12.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
4.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / В. Б. Арзамасов [и др.]; ред. В. Б. Арзамасов, ред. А. А. Черепяхин. – М.: Академия, 2009. – 448 с. – ISBN 978-5-7695-6499-4	28
5.	Фетисов Г. П. Материаловедение и технология материалов: учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 397 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/3557. – ISBN 978-5-16-006899-2. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.ru/catalog/product/1941721 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
6.	Зубарев Ю. М. Режущий инструмент: учебник для вузов / Ю. М. Зубарев, А. В. Вебер, М. А. Афанасенков; под общей редакцией Ю. М. Зубарева. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-9510-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/254675 (дата обращения: 19.12.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс

6.1.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Афанасьев А. А. Технология конструкционных материалов: учебник / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. – 2-е изд., стер. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 656 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-013399-7. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1190681 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
2.	Богодухов С. И. Материаловедение: учебник для вузов. – 2-е изд., испр. / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. – М.: Инновационное машиностроение, 2020. – 504 с., ил. – ISBN 978-5-907104-39-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/151079 (дата обращения: 19.12.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3.	Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы: учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 304 с.: ил. – ISBN 978-5-8114-0832-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/210758 (дата обращения: 19.12.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4.	Майтаков А. Л. Лабораторный практикум по технологии конструкционных материалов: учебное пособие / А. Л. Майтаков, Н. Т. Ветрова, Л. Н. Берязева. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – ISBN 978-5-9729-1435-7. – Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/2094428 (дата обращения: 30.08.2024). – Режим доступа: по подписке.
5.	Технология конструкционных материалов: учебник / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, Л. Н. Бухаркин [и др.]; Под ред. А. М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с. – ISBN 5-217-03198-0.
6.	Некрасов С. С. Обработка материалов резанием: учебник / С. С. Некрасов. – М.: Агропромиздат, 1988. – 336 с. – ISBN 5-10-000391-X.
7.	Ржевская С. В. Материаловедение: учебник / С. В. Ржевская. – М.: Логос, 2004. – 424 с. – ISBN 5-94010-307-3.
8.	Фетисов Г. П. Материаловедение и технология металлов: учебник / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, В. М. Митюнин и др. – М.: Высшая школа, 2001. – 638 с. – ISBN 5-06-003616-2.
9.	Ящерицын, П. И. Металлорежущие станки: учебник / П. И. Ящерицын, В. Д. Ефремов. – Минск: БГАТУ, 2001. – 446 с. – ISBN 985-6552-17-6.

6.1.3 Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания
1.	Станкоинструмент. Наука. Проектирование. Производство	М: РИЦ Техносфера	2019-2024 гг.
2.	Российский технологический журнал	М.: Московский технологический университет МИРЭА	2019-2024 гг.
3.	Технология металлов	М.: Наука и технологии.	2019-2024 гг.
4.	Материаловедение	М.: Наука и технологии.	2019-2024 гг.
5.	Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты)	Новосибирск: НГТУ	2019-2024 гг.

6.1.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Жижкина Н. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Горячая обработка конструкционных материалов: Лабораторный практикум / Н. А. Жижкина, А. В. Колесников, А. В. Шовкопляс. Под общ. ред. Н. А. Жижкиной. – Луганск: 2019. – 59 с.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Агрегатор научных публикаций. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: www.elibrary.ru (дата обращения: 20. 08. 2022 г.).
2.	Архив научно-технической документации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.rusarchives.ru (дата обращения: 20. 08. 2022 г.).
3.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://window.edu.ru (дата обращения: 20. 08. 2022 г.).
4.	Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: www.library.intra.ru (дата обращения: 20. 08. 2022 г.).
5	Полные тексты газет и журналов России и стран СНГ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: www.online.ebiblioteka.ru (дата обращения: 20. 08. 2022 г.).
6	Российская национальная библиотека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: www.nlr.ru (дата обращения: 20. 08. 2022 г.).
7	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ). [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: www.gpntb.ru (дата обращения: 20. 08. 2022 г.).

6.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекционные, практические занятия, самостоятельная работа	http://moodle.lnau.su	+	-	+

6.3.2 Аудио- и видеопособия

Не предусмотрены.

6.3.3 Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Тема, вид занятия
1.	Алмазы и композиты. Самостоятельная работа
2.	Абразивная обработка поверхностей вращения. Лабораторное занятие
3.	Общее устройство металлорежущих станков. Самостоятельная работа
4.	Приспособления для токарных станков. Самостоятельная работа
5.	Обработка зубчатых колес. Лабораторное занятие
6.	Делительные и поворотные устройства. Лабораторное занятие
7.	Точность и качество механической обработки деталей. Лекция

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	1М-103 – учебная аудитория для практических занятий по термической обработки деталей	Муфельные печи – 3 шт., твердомер ТК-2, полировальный стенд, заточный станок, стул винтовой – 1 шт., стул простой – 2 шт.
2.	1М-204 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий по материаловедению и технологии металлов	Твердомеры – 6 шт., микрометр – 3 шт., профилограф-профилометр, стилоскоп СА-11А, биологический микроскоп, стенд «Диаграмма железо-углерод», столы – 15 шт., стол простой – 1 шт., стул мягкий – 1 шт., стол одностумбовый – 8 шт., стулья – 32 шт., стол аудиторный – 2 шт., стул мягкий – 1 шт., стулья – 3 шт., шкаф – 1 шт., стул п/мягкий – 1 шт.
3.	1М-207 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий по горячей обработке	Лабораторное оборудование, твердомер, тренажерные стенды – 10 шт., сварочные генераторы, шкаф простой (в кладовке) – 1 шт., стол аудиторный – 12 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стулья – 28 шт., стол приставной – 1 шт.
4.	2М-110 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий по сварке деталей	Автоматическая сваркой под слоем флюса А825М, наплавочная головка для вибродуговой наплавки ОКС, полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа, установка для контактной шовной сварки, токарно-винторезный станок (изучение износа трения стендами с режимами сварки в СО ₂) и под слоем флюса, стол аудиторный – 4 шт., стул – 7 шт.
5.	Учебная мастерская	Класс тренажерный КТОС-2, станок алмазно-заточной модели 3Б632В, станок вертикально-сверлильный модели 2А135, станки заточные универсальные модели 3А64Д и 3К634, станок зубофрезерный модели 5К324А, станок настольно-сверлильный модели 2М112, станок плоскошлифовальный модели 3171, станок поперечно-строгальный модели СПС-01, станки токарно-винторезные моделей 1И611П, 1М616 (2 шт.), 1А62, 163, станок токарный с ЧПУ модели ЕМ473-9с2Н, станок универсально-фрезерным модели 6Н81, стол аудиторный – 9 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стул – 20 шт.

8 Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Детали машин и основы конструирования	Кафедра сопротивления материалов и строительной механики	Согласовано
Метрология, стандартизация и сертификация	Кафедра сопротивления материалов и строительной механики	Согласовано
Тракторы и автомобили	Тракторы и автомобили	Согласовано
Сельскохозяйственные машины	Сельскохозяйственные машины	Согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание беспилотных
робототехнических систем авиационного и наземного типов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен решить типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.	Раздел 1 Материаловедение. Раздел 2 Технологии конструкционных материалов. Раздел 3 Обработка материалов резанием.	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественно-научных дисциплин; оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.	Раздел 1 Материаловедение. Раздел 2 Технологии конструкционных материалов. Раздел 3 Обработка материалов резанием.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля качества продукции и технологических процессов.		Практические задания	Экзамен

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: применение современных технологий при техническом обслуживании, ремонте машин и восстановлении деталей машин для повышения работоспособности машин и оборудования.	Раздел 1 Материаловедение. Раздел 2 Технологии конструктивных материалов. Раздел 3 Обработка материалов резанием.	Тесты закрытого типа	Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: использовать классические и современные методы исследования при выборе материалов и способов их обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных свойств деталям сельскохозяйственных машин.	Раздел 1 Материаловедение. Раздел 2 Технологии конструктивных материалов. Раздел 3 Обработка материалов резанием.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки владения информационными технологиями при проектировании технологических процессов обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств.	Раздел 1 Материаловедение. Раздел 2 Технологии конструктивных материалов. Раздел 3 Обработка материалов резанием.	Практические задания	Экзамен

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100 % заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89 % заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74 % заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60 % заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практическое задание	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается ответить на контрольные вопросы или решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Вопросы к лабораторно-практическим занятиям	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточнос-	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наимено- вание оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле- ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				ти, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	
				Продemonстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетвори- тельно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетво- рительно» (2)
4.	Расчетно- графи- ческая работа	Самостоятельная творческая работа студента, в рамках которой происходит углубленное изучение какой-либо проблемы, темы, раздела дисциплины (включая изучение основной и дополнительной литературы).	Тематика расчетно-графических работ	В работе и при ее защите показаны глубокие знания темы, умение выделить главное, сформулировать выводы, владение навыками творческого подхода по использованию и самостоятельного анализа современных аспектов проблемы. Обобщены фактические материалы, сделаны интересные выводы и предложены направления решения исследуемой проблемы. Правильно, в соответствии с требованиями оформлена работа. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				В работе и при ее защите показано полное знание материала, умение выделить главное, все-сторонне осветить вопросы темы, но проявлено недостаточно творческое отношение к работе, имеются незначительные ошибки в её оформлении. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Хорошо» (4)
				В работе и при ее защите правильно раскрыты основные вопросы избранной темы, показаны знания темы, но наблюдаются затруднения в логике изложения материала, допущены те или иные неточности,	Оценка «Удовлетвори- тельно» (3)

№ п/п	Наимено- вание оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле- ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				умение выделить главное в полной мере не проявлено, работа оформлена с ошибками. Задания выполнено не в пол- ном объеме.	
				Расчетно-графическая не выполнена.	Оценка «Неудовлетво- рительно» (2)
5.1	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопро- са, понятийного аппарата; уме- ние содержательно излагать суть вопроса; владение навы- ками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который осво- ил не менее 60 % программно- го материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемон- стрировано; умение анализиро- вать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучаю- щийся освоил менее 60 % программного материала дисциплины.	«Не зачтено»
5.2	Зачет	Зачет выставляется в результате подве- дения итогов теку- щего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справи- лись с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100 % заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60 % заданий	«Не зачтено»
6.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопро- са, понятийно-терминологи- ческого аппарата дисциплины; умение анализировать пробле- му, содержательно и стилисти- чески грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналити- ческим способом изложения	Оценка «Отлично» (5)

№ п/п	Наимено- вание оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле- ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				вопроса, научных идей; навы- ками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, про- цессов. Выставляется обучаю- щемся, полно, подробно и грамотно ответившему на воп- росы билета и вопросы экза- менатора.	
				Показано знание основных тео- ретических положений вопро- са; умение анализировать явле- ния, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и сти- листически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Про- демонстрировано владение ана- литическим способом изложе- ния вопроса и навыками аргу- ментации. Выставляется обу- чающемуся, полностью отве- тившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах не- значительные ошибки, указы- вающие на наличие несистем- ности и пробелов в знаниях.	Оценка «Хорошо» (4)
				Показано знание теории вопро- са фрагментарно (неполнота изложения информации; опери- рование понятиями на бытовом уровне); умение выделить глав- ное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим спо- собом изложения вопроса и владение навыками аргумен- тации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетвори- тельно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемон- стрировано; умение анализиро- вать учебный материал не про- демонстрировано; владение аналитическим способом изло- жения вопроса и владение	Оценка «Неудовлетво- рительно» (2)

№ п/п	Наимено- вание оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле- ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и лабораторно-практических занятий.

ОПК-1 Способен решить типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1. Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.

Тестовые задания закрытого типа

- 1. Металлы какой подгруппы относятся к цветным: (выберите один вариант ответа)**
 - а) железные (Co, Ni, Mg)
 - б) легкоплавкие (Zn, Sn, Pb)
 - в) тугоплавкие (W, V, Ti)
 - г) щелочноземельные (R, Ca, Na)
- 2. Способность материала сопротивляться внедрению в него другого более твердого тела называется ... (выберите один вариант ответа)**
 - а) прочностью
 - б) упругостью
 - в) вязкостью
 - г) твердостью
- 3. Высококачественные стали и стали с особыми свойствами получают выплавкой в ... (выберите один вариант ответа)**
 - а) мартеновских печах
 - б) доменных печах
 - в) электропечах
 - г) кислородном конвертере
- 4. Технологический процесс получения неразъемных соединений за счет межатомных и межмолекулярных сил связи называется ... (выберите один вариант ответа)**
 - а) прессованием
 - б) сваркой
 - в) литьем
 - г) ковкой
- 5. Какой из приведенных ниже инструментальных материалов относится к быстрорежущим сталям? (выберите один вариант ответа)**
 - а) У12А
 - б) 9ХС

- в) Р6М6
г) ВК6М

Ключи

1.	б
2.	г
3.	в
4.	б
5.	в

6. Прочитайте текст и установите соответствие

Материалы, используемые в качестве конструкционных, делятся на металлы и неметаллы. Металлы в свою очередь подразделяются на черные и цветные. Установите принадлежность материалов к той или иной группе, подобрав к каждой позиции из левого столбца, соответствующую позицию из правого.

Группа материала		Наименование материала	
1.	Черные металлы и сплавы	А	Латунь
2.	Цветные металлы и сплавы	Б	Сталь
3.	Неметаллические материалы	В	Силумин
		Г	Тефлон
		Д	Бронза
		Е	Чугун

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

1	2	3
Б, Е	А, В, Д	Г

7. Прочитайте текст и установите последовательность.

Какова последовательность технологического процесса получения чугуна?

1. Сгорание кокса и восстановление оксидов железа угарным газом до железа.
2. Образующееся железо растворяет углерод и превращается в чугун, который собирается внизу печи.
3. Подготовка руды и загрузка шихты в доменную печь.
4. Периодический выпуск чугуна и шлака через лётки.
5. Разложение флюсов и образование легкоплавкого шлака над чугуном.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

3	1	2	5	4
---	---	---	---	---

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественно-научных дисциплин; оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. При каких условиях образуются сплавы неограниченные твердые растворы замещения?
2. Для повышения вязкости стали после закалки обязательной операцией термической обработки является:
3. К методам поверхностного упрочнения относятся:

4. Какая кристаллическая решетка присуща мартенситу?
5. Укажите правильную последовательность при назначении и расчете режимов резания при точении.

Ключи

1.	Когда компоненты, образующие неограниченные твердые растворы, имеют одинаковые типы кристаллических решеток и одинаковые атомные радиусы.
2.	В зависимости от получения требуемой величины вязкости – низкий, средний или высокий отпуск.
3.	Поверхностная закалка, химико-термическая обработка, пластическое деформирование.
4.	Тетрагональная.
5.	Общий припуск на обработку Z , глубина резания t , подача S , скорость резания V , частота вращения заготовки n .

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки» выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; контроля качества продукции и технологических процессов.

Практические задания:

1. Предложите материал для изготовления вала, пружины, зубила и лотка, контактирующего с пищевыми продуктами.
2. Определите твердость образца закаленной стали. Каким методом и, используя какой индентор (наконечник), это можно сделать.
3. Из стальной поковки необходимо изготовить деталь и подвергнуть термообработке до общей твердости HRC 40-44. Укажите последовательность Ваших действий.
4. Для неразъемного соединения двух стальных листов толщиной $S=1,0$ мм выберите способ сварки и укажите режимы.
5. В детали из нормализованной стали 45 необходимо выполнить отверстие $\varnothing 18H8$. Выберите и обоснуйте марку материала инструмента (инструментов) и каким или какими инструментами данное отверстие можно получить.

Ключи

1.	<p>Для изготовления вала в зависимости от действующих нагрузок можно использовать среднеуглеродистые стали марок 30, 40, 45 и легированные стали с пониженным содержанием легирующих элементов марок 30X, 35X, 40X, 45Г и др. Для изготовления пружины потребуется проволока из рессорно-пружинной стали марок 65, 70, 75, 65Г, 60С2 и др.</p> <p>Зубило потребует использования инструментальной стали У7.</p> <p>Лоток, контактирующий с пищевыми продуктами, необходимо изготовить из нержавеющей стали марок 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т и т. п.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p> <p>Для вала используем стали марок 30, 40, 45, 30X, 35X, 40X, 45Г и др.</p> <p>Для пружины стали марок 65, 70, 75, 65Г, 60С2 и др.</p> <p>Зубило – инструментальная сталь У7.</p> <p>Лоток – нержавеющая сталь 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т и т. п.</p>
2.	Измерение твердости закаленной можно производить методом Роквелла. В зависимости от того какой закалке – общей или поверхностной подвергался образец нагрузка на индентор составляет соответственно 1500 Н или 600 Н.

	<p>Измерения производятся соответственно по шкалам С или А. В качестве индентора используется алмазный конус с углом при вершине 120°.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> При измерении твердости по методу Роквелла в качестве индентора используют алмазный конус с углом при вершине 120°.</p>
3.	<p>Так как заготовка для изготовления детали представляет собой стальную поковку, то вначале для снятия внутренних напряжений и улучшения обрабатываемости стали резанием необходимо провести предварительную термическую обработку. Затем механической обработкой придаем заготовке вид готовой детали. После этого выполняем окончательную термическую обработку. Производим закалку и средний отпуск, что позволит обеспечить те свойства, которые требуются от детали по условию.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Поковку подвергаем предварительной термической обработке. Затем механической обработкой придаем заготовке вид готовой детали и выполняем окончательную термическую обработку – закалку и средний отпуск.</p>
4.	<p>Наилучшие результаты будут получены при соединении листов сваркой в среде углекислого газа. Диаметр электродной проволоки (Св-08ГС) – 0,8 мм, сила сварочного тока – 40-50 А, расход углекислого газа – 6 л/мин. Сварку производить на постоянном токе обратной полярности.</p> <p>Выполнить данное соединение можно используя газовую сварку. Сварка задается такими режимами: диаметр электродной проволоки – 1,0 мм, способ сварки – левый, номер наконечника горелки – 1, наклон горелки – 20°.</p> <p>Можно также сварить два листа ручной дуговой сваркой на постоянном токе обратной полярности. Диаметр электрода – 1,6 мм, сила сварочного тока – 40-45 А.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Используем сварку в среде углекислого газа, газовую сварку или ручную дуговую сварку.</p>
5.	<p>Для получения отверстия Ø18Н8 следует использовать развертку с такими размерными характеристиками. Предшествующим инструментом будет зенкер с Ø17,8 мм. Начальным инструментом будет выступать сверло Ø15 мм.</p> <p>Для обработки детали, изготовленной из стали 45 нормализованной, в качестве инструментального материала для изготовления сверла, зенкера и развертки можно выбрать быстрорежущую сталь марки Р6М5.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Отверстие Ø18Н8 получаем разверткой. Предшествующим инструментом – зенкер Ø17,8 мм. Начальный инструмент сверло Ø15 мм. Все инструменты из быстрорежущей стали Р6М5.</p>

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: применение современных технологий при техническом обслуживании, ремонте машин и восстановлении деталей машин для повышения работоспособности машин и оборудования.

Тестовые задания закрытого типа

1. Химическое соединение железа с углеродом называется ... (выберите один вариант ответа)
 - а) феррит
 - б) перлит
 - в) цементит
 - г) ледебурит
2. Для повышения вязкости стали после закалки обязательной операцией термической обработки является: (выберите один вариант ответа)
 - а) обжиг
 - б) отпуск
 - в) нормализация
 - г) отжиг
3. К методам поверхностного упрочнения относятся: (выберите два варианта ответа)
 - а) закалка токами высокой частоты
 - б) нормализация
 - в) отпуск
 - г) химико-термическая обработка
4. Главный угол реза в плане обозначается – ... (выберите один вариант ответа)
 - а) ε
 - б) α
 - в) γ
 - г) φ

Ключи

1.	в
2.	б
3.	а, г
4.	г

5. Прочитайте текст и установите соответствие

Найти соответствие между инструментальными материалами, используемыми для изготовления режущего инструмента, и их обозначением (марками).

К каждой позиции, приведенной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Группа материала		Марка материала	
1.	Углеродистая инструментальная сталь	А	Р6М5, Р9К10
2.	Легированная инструментальная сталь	Б	ВК3, ВК6М
3.	Быстрорежущая сталь	В	У8, У10А
4.	Металлокерамические твердые сплавы	Г	12Х18Н9Т
5.	Минералокерамические твердые сплавы	Д	9ХС, ХВГ
		Е	ЦМ-332, ОНТ-20
		Ж	Т5К10, ТТ8К6

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

1	2	3	4	5
В	Д	А	Б, Ж	Е

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Какова последовательность изготовления оболочковых форм?

1. Съём оболочковой полуформы с модельной плиты. Установка стержня, склеивание или скрепление скобами готовых оболочковых полуформ.
2. Нагрев модельных плит до 200-250°C.
3. Нанесение на модельную плиту песчано-смоляной смеси.
4. Нанесение на рабочую поверхность плиты разделительного состава, предотвращающего прилипание формовочной смеси к плите.
5. Формирование и отверждение оболочки необходимой толщины.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

2	4	3	5	1
---	---	---	---	---

7. Прочитайте текст и установите последовательность.

Какова последовательность назначения режимов резания при точении?

1. Выбор глубин резания.
2. Установление общего припуска на обработку, припусков на черновую и чистовую обработки.
3. Назначение скорости резания и частоты вращения шпинделя станка.
4. Выбор режущего инструмента в зависимости от свойств обрабатываемого материала, жесткости системы СПИД, вида обработки (черновой, чистовой или отделочной) и других условий резания.
5. Выбор подач.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	2	1	5	3
---	---	---	---	---

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать классические и современные методы исследования при выборе материалов и способов их обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных свойств деталям сельскохозяйственных машин.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Что выступает в качестве инденторов при измерении твердости по методу Роквелла (по шкалам А, В, С)?
2. Полиморфизм или аллотропия – это свойство металлов:
3. Для получения в стальной заготовке отверстия Ø25Н8 выберите инструмент и его размеры.
4. Укажите материал и величину угла 2φ при вершине сверла для обработки твердых и хрупких материалов.
5. На заготовке необходимо изготовить зубчатый венец внутреннего зацепления. Выберите способ нарезания зубьев.

Ключи

1.	Стальной или алмазный конус и стальной шарик
2.	Изменять тип кристаллической решетки и свойства под действием температуры, давления или излучения
3.	Сверло Ø23 мм, зенкер Ø24,9 мм, развертка Ø25Н8.
4.	Материал режущих пластин или всего сверла в зависимости от его диаметра – однокарбидный твердый сплав ВК8, величина угла 2φ=130-140°.
5.	Долблением на зубодолбежном станке методом обкатки.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки» владения информационными технологиями при проектировании технологических процессов обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств.

Практические задания:

1. Как называется и как маркируется чугун, имеющий включения графита хлопьевидной формы и обладающий механическими свойствами: временным сопротивлением при растяжении не менее 450 МПа и относительным удлинением не менее 7 %.
2. В окуляре металлографического микроскопа при рассматривании шлифа стали около четверти площади занято перлитом. Определите шлиф, какой марки сталь изучается под микроскопом.
3. Алюминиевый блок цилиндров двигателя имеет трещину. Обоснуйте технологический процесс заделки трещины при помощи полимерных материалов (эпоксидной композиции).
4. Выберите марку материала резца и углы его заточки для точения: алюминиевого сплава, нормализованной и закаленной стали 45, нержавеющей стали X18H9T.
5. С какой целью производится хонингование отдельных элементов конструкции автотракторных двигателей?

Ключи

1.	<p>Чугун с включениями графита относится к конструкционным. Если включения графита имеют хлопьевидную форму, то такой чугун называется ковким. Его нельзя ковать, но он достаточно пластичен. Ковкий чугун согласно с ГОСТ маркируют буквами «КЧ» с цифрами. Первые две цифры показывают временное сопротивление при растяжении (кГс/мм²), другие – относительное удлинение (%). В соответствии с заданием имеем – ковкий чугун КЧ 45-7.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Конструкционный ковкий чугун КЧ 45-7.</p>
2.	<p>Содержание углерода в перлите составляет 0,8 %. Если в окуляре микроскопа, наблюдаем, что примерно 25 % занято зернами перлита, то составив пропорцию находим</p> $\begin{aligned} 100 \% \text{ перлита} &- 0,8 \% \text{ углерода,} \\ 25 \% \text{ перлита} &- x \% \text{ углерода,} \\ x &= \frac{25 \cdot 0,8}{100} = 0,2 \% \text{ углерода.} \end{aligned}$ <p>Следовательно, под микроскопом изучается шлиф из низкоуглеродистой стали 20, содержащей 0,17-0,24 % углерода.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> Шлиф из стали 20, содержащей 0,17-0,24 % углерода.</p>
3.	<p>Определяют границы трещины и ее концы засверливают сверлом диаметром 2,5-3,0 мм. Вдоль всей длины трещины снимают фаску под углом 60-70° на глубину 1,0-3,0 мм. Если толщина участка блока менее 1,5 мм, то фаску не снимают.</p> <p>На расстоянии 40-50 мм от трещины поверхность зачищают до металлического блеска, обезжиривают ацетоном поверхности трещины и зачищенного участка.</p> <p>Блок устанавливают так, чтобы поверхность с трещиной находилась в горизонтальном положении, и шпателем наносят эпоксидный состав на</p>

	<p>поверхности трещины и зачищенного участка. В эпоксидную композицию кроме смолы, пластификатора и отвердителя в качестве наполнителя вводится алюминиевая пудра.</p> <p>Трещину большой длины заделывают так же, но после нанесения эпоксидного состава на него укладывают накладку из стеклоткани, которая перекрывает трещину со всех сторон на 20-25 мм. Затем накладку прикатывают роликом. Затем на поверхность снова наносят слой состава, и накладывают вторую накладку, с перекрытием первой на 10-15 мм. Также прикатывают роликом и наносят окончательный слой эпоксидного состава.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p> <p>Определяют границы трещины и ее концы засверливают, зачищают до металлического блеска, обезжиривают. Наносят эпоксидный состав на поверхности трещины и зачищенного участка. При необходимости укладывают накладку из стеклоткани.</p>
4.	<p>Так как предложенные для обработки материалы отличаются своими физико-механическими свойствами, то будут отличаться и материал резца или резцовой пластины и углы его заточки.</p> <p>При обработке алюминиевого сплава можно использовать резец из легированной инструментальной стали, например, 9ХС, на котором будут сформированы такие углы заточки: передний $\gamma=20^\circ$, задний $\alpha=12^\circ$.</p> <p>Обработку нормализованной стали 45 можно производить резцом из быстрорежущей стали Р6М5, сформировав на нем такие углы заточки: передний $\gamma=16^\circ$, задний $\alpha=10^\circ$.</p> <p>Обработку закаленной стали 45 можно производить резцом, оснащенный пластиной двухкарбидного твердого сплава Т15К10, которая будет заточена с такими углами: передним $\gamma=6^\circ$, задним $\alpha=6^\circ$.</p> <p>При обработке нержавеющей стали Х18Н9Т, обладающей повышенной вязкостью и плохой теплопроводностью следует выбрать резец, оснащенный режущей пластиной из однокарбидного твердого сплава ВК8, с такими геометрическими параметрами: передний $\gamma=10^\circ$, задний $\alpha=8^\circ$.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p> <p>Алюминиевый сплав – резец из стали 9ХС с углами заточки: передний $\gamma=20^\circ$, задний $\alpha=12^\circ$.</p> <p>Нормализованная сталь 45 – резец из стали Р6М5 с углами: передний $\gamma=16^\circ$, задний $\alpha=10^\circ$.</p> <p>Закаленная сталь 45 – резец с пластиной Т15К10 с такими углами: передним $\gamma=6^\circ$, задним $\alpha=6^\circ$.</p> <p>Нержавеющая сталь Х18Н9Т – резец с пластиной ВК8, с углами: передний $\gamma=10^\circ$, задний $\alpha=8^\circ$.</p>
5.	<p>В автотракторных двигателях хонингуют гильзы цилиндры, постели коленчатого вала, отверстия в нижней головке шатуна и др. Хонингование обеспечивает необходимую шероховатость поверхностей и максимальную точность их геометрических параметров.</p> <p>Хонингование придает рабочей поверхности, обрабатываемой поверхности характерный микропрофиль, в углублениях которого задерживается моторное масло, что предотвращает ускоренный износ деталей.</p> <p>Хонингование позволяет снимать с поверхности обрабатываемой детали поврежденный поверхностный слой с сеткой микротрещин и растягивающими остаточными напряжениями. После хонингования на поверхности формируются сжимающие остаточные напряжения, что повышает их износостойкость.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p>

	Хонингование придает обрабатываемой поверхности характерный микропрофиль, который задерживается моторное масло. Поверхность после хонингования обладает повышенной износостойкостью.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и устного экзамена.

Вопросы для зачета и экзамена

1. Приведите примеры материалов для производства металлов и сплавов.
2. Какой сплав называют чугуном?
3. Где выплавляют чугун?
4. Назовите параметры доменной печи и ее производительность.
5. Из каких этапов состоит процесс получения чугуна? Ответ обоснуйте.
6. Как называется чугун, который используют для фасонных отливок и получения стали?
7. Какой сплав называется сталью?
8. Назовите этапы процесса выплавки стали.
9. Назовите основные исходные материалы, которые используются для выплавки стали.
10. Какие стали выплавляют в зависимости от степени раскисления? Приведите маркировку этих сталей.
11. Почему сера и фосфор являются вредными примесями?
12. Назовите преимущество литья перед другими способами получения заготовок.
13. Назовите основные свойства литейных сплавов.
14. Приведите схему технологического процесса изготовления отливок в песчаных формах.
15. Дайте характеристику литейной форме.
16. Охарактеризуйте формовки в кессонах, машинную, вакуумную.
17. Назовите специальные способы литья. Дайте характеристику этим способам.
18. Что такое пластическая деформация?
19. Какой процесс называют обработкой давлением?
20. Классификация процессов обработки давлением. Дайте краткую характеристику каждому процессу.
21. Сущность горячей и холодной пластической деформации.
22. Как меняются структура, прочностные и пластичные характеристики?
23. Сущность процесса прокатки.
24. Способы прокатки.
25. Приведите примеры продукции прокатного производства.
26. Приведите схемы волочения, протяжки, рубки, осадки, прошивки.
27. Дайте характеристику горячей штамповки.
28. Дайте характеристику холодной штамповки.
29. Приведите схемы объемной формовки.
30. Какие детали изготавливают методом листовой штамповки.
31. Назовите основные преимущества листовой штамповки.
32. Охарактеризуйте процесс сварки.
33. Дайте характеристику соединений, которые формируют сварной шов.
34. Охарактеризуйте дуговую (ручную и автоматическую) виды сварки. Укажите их преимущества и недостатки.
35. Приведите примеры других современных видов сварки.
36. Отжиг углеродистых сталей. Виды отжига, назначение, температура, структура после отжига

37. Нормализация стали. Назначение, сущность, температура, структура после нормализации.
38. Закалка стали. Назначение, сущность, виды, структура после закалки. Условие закалки, скорость охлаждения. Закаливаемость и прокаливаемость сталей
39. Отпуск стали. Виды отпуска, их назначение, область применения, температура. Структура стали после отпуска.
40. Назначение, сущность химико-термической обработки стали. Три стадии ХТО.
41. Цементация стали. Назначение, сущность, температура, среды. Термообработка после цементации. Структура поверхностного слоя и сердцевины после термообработки.
42. Азотирование стали. Назначение, сущность, температура, среды, структура азотированного слоя. Стали для азотирования.
43. Легированные стали. Назначение легирующих элементов.
44. Классификация и маркировка легированных сталей.
45. Цементуемые и улучшаемые легированные стали. Требования к ним, назначение, упрочнение, структура после упрочнения.
46. Исторический обзор развития науки о резании материалов, станков и инструментов. Роль ученых и их вклад в развитие науки о резании.
47. Требования к инструментальным материалам. Углеродистые, легированные и быстрорежущие стали.
48. Металлокерамические твердые сплавы, минералокерамические и синтетические сверхтвердые материалы.
49. Абразивный инструмент из сверхтвердых синтетических материалов: его характеристика и маркировка.
50. Основные виды обработки металлов резанием. Движения на металлорежущих станках.
51. Приводы ступенчатого и бесступенчатого регулирования. Ряды частот вращения и подачи.
52. Основные типы токарных резцов. Принадлежности к токарным станкам. Работы, выполняемые на токарных станках.
53. Геометрические параметры токарного резца: части и геометрия резца.
54. Назначение углов заточки резца и их численные значения.
55. Классификация металлорежущих станков. Передачи, применяемые в станках: зубчатые, червячные, ременные, винтовые. Передаточные отношения.
56. Устройство и назначение токарно-винторезного станка, его кинематическая схема.
57. Эксплуатация станков и уход за ними. Техника безопасности при работе на металлорежущих станках.
58. Нарезание резьбы на токарных станках: типы резьб, применяемый инструмент и настройка станка на нарезание резьбы.
59. Токарные станки с числовым программным управлением.
60. Основные элементы процесса резания: обрабатываемая и обработанная поверхность, поверхность резания, припуск, глубина резания.
61. Явления, сопровождающие процесс резания: Усадка стружки, наклёп, наростообразование, опережающая трещина.
62. Зависимость шероховатости поверхности от условий обработки и её влияние на долговечность деталей.
63. Шероховатость обработанной поверхности: основные параметры и обозначение их на чертежах.
64. Факторы, влияющие на точность обработки.
65. Основные параметры поверхностного слоя: структура, глубина и степень наклёпа.
66. Деформации, возникающие в процессе резания металлов. Зоны напряженно-деформированного состояния.

67. Остаточные напряжения: их классификация и причины возникновения. Влияние остаточных напряжений на долговечность деталей. Релаксация остаточных напряжений.
68. Температура режущего инструмента и методы её измерения.
69. Тепловые явления, возникающие в процессе резания. Уравнение теплового баланса.
70. Смазывающе-охлаждающие жидкости: их подвод в зону резания и влияние на процесс.
71. Износ режущих инструментов. Виды и критерии износа.
72. Процесс образования стружки при резании металлов. Виды стружек.
73. Скорость резания и стойкость инструмента.
74. Вибрации при резании металлов и методы борьбы с ними.
75. Точность обработки. Погрешности размера, расположения, формы. Обозначение допусков на чертежах деталей.
76. Сверлильные станки и работы, выполняемые на них. Кинематическая схема вертикально-сверлильного станка. СОЖ, применяемая при сверлении.
77. Сверла, зенкеры, развертки. Основные элементы и геометрические параметры спирального сверла.
78. Точность и шероховатость поверхностей, получаемых при сверлении. Зенкерование и развертывание: режимы обработки.
79. Типы фрезерных станков. Кинематическая схема универсально-фрезерного станка. СОЖ, применяемая при фрезеровании.
80. Работы, выполняемые на фрезерных станках. Элементы режимов резания при фрезеровании. Основное время.
81. Основные типы фрез. Геометрические параметры режущей части фрезы. Выбор материала фрез.
82. Методы нарезания зубьев цилиндрических зубчатых колес фрезерованием.
83. Типы строгальных станков: поперечно- и продольно-строгальные. Кинематическая схема поперечно-строгального станка. Схемы резания и элементы режима резания при строгании и долблении. Строгальные и долбежные резцы: выбор материала резцов.
84. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках. Точность обработки и шероховатость поверхности, получаемая при строгании.
85. Обработка протягиванием: конструкции протяжек и прошивков.
86. Сущность шлифования и классификация шлифовальных станков. Элементы режимов резания при круглом шлифовании.
87. Обозначение абразивного инструмента: материал, зернистость, твердость и структура инструмента, вид связки.
88. Формы шлифовальных кругов, их маркировка. Испытание, балансировка и правка кругов.
89. Суперфиниширование: сущность процесса, применяемый инструмент и режимы обработки. Понятие о притирке и полировании.
90. Хонингование: сущность процесса, применяемый инструмент, режимы обработки.
91. Выбор заготовок для изготовления деталей. Припуски на обработку.
92. Основные типы производств. Концентрация и дифференциация технологического процесса
93. Пути повышения производительности при точении. Составляющие нормы времени на операцию.
94. Технологическая документация, заполняемая после проектирования технологического процесса изготовления деталей.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля может проводиться с помощью системы дистанционного обучения <http://moodle.lnau.su>. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один или несколько правильных ответов. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится в устной форме. Из вопросов зачета составляется 20 билетов. Каждый билет включает в себя три вопроса. Комплект билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется академический час.

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 25 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется академический час.