

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 17.08.2024 12:42:30
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
/ Макаров С.А./
«26» августа 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	Основы производства технических средств в АПК
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (про- филь)	Технологии и технические средства в АПК
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	«Техническое обеспечение АПК»
Ведущий преподаватель	Чекмарев В.В., доцент

Разработчик: доцент, Чекмарев В.В.


(подпись)

Саратов 2019

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	7
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	27

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Основы производства технических средств в АПК», в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Основы производства технических средств в АПК»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам	ИД-4пк-1 Принимает участие в испытаниях новых технологий производства сельскохозяйственной техники по стандартным методикам	6	лекции, лабораторные занятия	лабораторные работы, тестовые задания, реферат, собеседование
ПК-2	Способен участвовать в разработке новых машинных технологий и технических средств	ИД-3пк-2 участвует в определении потребности и разработке новых технологий механической обработки деталей, сборки машин и выборе технических средств для их реализации	6	лекции, лабораторные занятия	лабораторные работы, тестовые задания, реферат, собеседование

Компетенция ПК-1 также формируется в ходе освоения дисциплин: Метрология, стандартизация и сертификация, Тракторы и автомобили, Эксплуатация технических средств в АПК, Производственный контроль технологических процессов в АПК, а также в ходе прохождения: Преддипломной практики, и в ходе защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты прохождения, преддипломной практи-

ки и государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-2 также формируется в ходе освоения дисциплин: Механика, Подъемно-транспортные машины, их узлы и детали в агроинженерии, Конструирование и прототипирование технических средств в АПК, Технологии компьютерного моделирования в сельскохозяйственном производстве, Современные компьютерные сети и операционные системы в сельскохозяйственном производстве, Системы автоматизированного проектирования технических средств в АПК, Компьютерное моделирование технических средств в АПК, а также в ходе прохождения Преддипломной практики и в ходе защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты прохождения, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

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

Таблица 2 - Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	2	3	4
1.	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень вопросов для устного опроса
2.	Лабораторная работа.	Средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике.	Лабораторные работы.
3.	Тестирование	Метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других	Банк тестовых заданий

1	2	3	4
		качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	
4.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

Таблица 3 - Программа оценивания по контролируемой дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основы технологии машиностроения. Технологические характеристики типовых заготовительных процессов. Базирование заготовок при обработке на станках. Точность механической обработки. Качество обработанной поверхности. Технологичность конструкции деталей и машин.	(ПК-1) (ПК-2)	Собеседование, лабораторная работа, тестирование, реферат
2	Основные принципы построения технологических процессов механической обработки и основы технического нормирования. Проектирование технологических процессов механической обработки деталей. Приспособления для металлорежущих станков.	(ПК-1) (ПК-2)	Собеседование, лабораторная работа, тестирование, реферат
3	Технология производства валов. Технология изготовления цилиндрических зубчатых колес. Технология производства червяков и червячных колес. Технология изготовления корпусных деталей. Технология изготовления деталей рабочих органов и трансмиссий сельскохозяйственных машин. Технология	(ПК-1) (ПК-2)	Собеседование, лабораторная работа, тестирование, реферат

1	2	3	4
	изготовления типовых деталей двигателей. Основные понятия о технологии сборки машин.		

Таблица 4 - Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-1, 6 семестр	ИД-4пк-1 Принимает участие в испытаниях новых технологий производства сельскохозяйственной техники по стандартным методикам	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале не принимает участие в испытаниях новых технологий производства сельскохозяйственной техники по стандартным методикам, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала осуществляет участие в испытаниях новых технологий производства сельскохозяйственной техники по стандартным методикам, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
ПК-2, 6 семестр	ИД-3пк-2 участвует в определении потребности и разработке новых технологий механической обработки деталей, сборки машин и выборе технических средств	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале, не участвует в определении потребности и разработке новых технологий механической обработки деталей, сборки	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала, знает участвует в определении потребности и разработке новых технологий механической обработки деталей, сборки машин и выборе тех-

1	2	3	4	5	6
	для их реализации	машин и выборе технических средств для их реализации, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки	последовательность в изложении программного материала		нических средств для их реализации, практику применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий

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

3.1. Входной контроль

Целью проведения входного контроля является проверка остаточных знаний дисциплин: «Технологии конструкционных материалов», «Начертательной геометрии и инженерной графики», «Технологии механической обработки материалов деталей сельскохозяйственной техники», изучаемых на младших курсах бакалавриата.

Вопросы входного контроля

1. Что такое сортовой прокат? Приведите примеры.
2. Что такое штамповка и как её получают?
3. Какие способы литья Вы знаете (привести не менее 3-х)
4. Какие Вы знаете инструментальные материалы?
5. Что такое точение? Какие движения совершаются при данной обработке?
6. Какие бывают резцы по назначению?
7. Напишите формулу для расчета основного технологического времени при точении.
8. Что такое сверление? Какие движения совершаются при данной обработке?
9. Какие бывают сверла по назначению?
10. Напишите формулу для расчета основного технологического времени при сверлении.

11. Что такое фрезерование? Какие движения совершаются при данной обработке?
12. Какие бывают фрезы по назначению?

3.2. Лабораторные работы

Лабораторная работа – это особый вид индивидуальных работ, в ходе которых обучающиеся используют теоретические знания на практике, применяют различный инструментарий и прибегают к помощи технических средств.

Лабораторная работа выполняется в течение одного занятия и условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе.

Лабораторные занятия предусматривают краткий устный опрос обучающихся в начале занятия для выяснения их подготовленности, выдачу задания, ознакомление с общей методикой выполнения лабораторной работы и проверку результатов.

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень примерных тем лабораторных работ:

1. Проектирование заготовок (отливок и штамповок).
2. Деформация обрабатываемой детали под действием силы резания.
3. Температурные деформации шпинделя токарного станка и токарного резца.
4. Оценка точности изготовления деталей методами математической статистики.
5. Определение погрешностей базирования.
6. Оценка влияния механической обработки на шероховатость поверхности.
7. Обработка деталей поверхностно-пластическим деформированием.
8. Порядок проектирования технологических процессов механической обработки деталей.
9. Назначение припусков на обработку для заготовок различного типа.
10. Изучение конструкции и кинематики токарно-винторезного станка.
11. Проверка токарно-винторезного станка на точность.
12. Изучение конструкции и кинематики универсального горизонтально-фрезерного станка.
13. Проверка универсального горизонтально-фрезерного станка на точность.
14. Устройство и настройка универсальной делительной головки.
15. Изучение конструкции и кинематики вертикально-сверлильного станка.

Пример одной из лабораторных работ:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

ДЕФОРМАЦИИ ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ДЕТАЛИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛЫ РЕЗАНИЯ.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Определение погрешности деформации обрабатываемой детали при точении в патроне и центрах.

2. ЗАДАНИЕ.

2.1. Изучить возможности отклонения от цилиндрической формы вала в результате деформаций, возникающих при обработке и причины их вызывающие.

2.2. Определить допустимый вылет деталей при заданной точности - для 9-го качества при $\varnothing 18...30$ мм величина допуска равна 52 мкм.

2.3. Построить графические зависимости погрешности Δd обрабатываемой детали при ее точении в зависимости от отношения l/d (полученные экспериментальным и расчетным путем).

3. Материальное обеспечение рабочего места.

3.1. Токарный станок с трехкулачковым патроном.

3.2. Набор заготовок $\varnothing 20...15$ мм; $l = 40$ мм; 60 мм; 100 мм; 140 мм.

3.3. Микрометр.

4. Основные понятия и определения.

4.1. Точность основная характеристика деталей машин и приборов.

Под точностью обработки понимается степень соответствия деталей заданным размерам, форме поверхностей и их взаимному расположению. Точность обработанной детали зависит от большего числа факторов, основные из них следующие:

1. точность станка, приспособления, режущего и вспомогательного инструмента;
2. точности методов и средств измерений;
3. жесткости системы СПИД; (станок - приспособление - инструмент - деталь);
4. точность настройки станка;
5. погрешность заготовки; погрешность установки заготовки на станке;
6. погрешность от деформаций, вызванных перераспределением внутренних напряжений;
7. температурные деформации инструмента, станка и заготовки.
8. квалификация рабочего.

Точность станка. Различают геометрическую и кинематическую точность станка. Геометрическая точность определяется при ненагруженном станке и медленном перемещении его частей. При проверке выявляются конусность, биение, износ и другие погрешности. Кинематическая точность станка (точность кинематических цепей) влияет на обеспечение точности шага резьбы, шага зубчатых колес, угла подъема винтовой линии и др.

Погрешности станка отражаются на точности обработки деталей (биение шпинделя вызывает овальность у обрабатываемой детали, непараллельность оси шпинделя направляющим станины - конусообразность и т.д.). При нагружении станка усилиями резания кинематическая неточность снижается вследствие выбора зазоров в соединениях. По мере износа станка в процессе эксплуатации погрешность обработки увеличивается.

Точность приспособления. Приспособления изготавливаются с учетом требуемой точности детали. При обработке детали по 6 - 9 кв. допуски на точные размеры деталей приспособления назначают в пределах $1/2 - 1/3$ допуска на размеры детали при более грубой обработке можно принимать $1/5 - 1/10$ допуска. Неточность установки приспособлений на станке также является причиной появления погрешностей при обработке.

Точность режущего и вспомогательного инструмента. Этот фактор сказывается как влиянием допусков на размеры режущего инструмента, так и с износом инструмента в процессе работы. Точность и жесткость вспомогательного инструмента (державок, конусных переходных втулок, обеспечивающих центрирование инструмента) влияют и на точность обработки.

Точность методов и средств измерения. Контроль размеров изготовленных деталей при крупносерийном и массовом производствах осуществляется предельными калибрами. При мелкосерийном и единичном производствах обычно пользуются универсальным измерительным инструментом. Погрешности при измерениях возникают в связи с неточностью самого инструмента в связи с неточностью отсчета и под влиянием колебаний температуры цеха и температуры обрабатываемой детали.

Измерительные средства должны выбираться с учетом допускаемых погрешностей измерений, которые находятся в пределах $1/3 - 1/4$ допуска проверяемого размера для деталей 5- 8 кв. и $1/4 - 1/6$ для деталей 9-16 кв.

Жесткость системы СПИД. Станок, приспособление, инструмент и деталь (заготовка) образуют систему, которая под действием сил резания упруго деформируется. Величина деформации зависит от силы резания и от жесткости системы. Неравномерное распределение припуска на поверхности заготовки, эксцентричное положение заготовки, неравномерная твердость обрабатываемого материала, большая длина детали и режущего инструмента способствуют увеличению деформации системы СПИД.

Точность настройки станка. Обработка деталей может выполняться методом пробных проходов и методом автоматического получения заданного размера. В последнем случае размеры партии деталей получаются в результате предварительной настройки станка.

При обработке деталей на станках-автоматах по мере износа инструмента изменяются и размеры деталей, величина среднего случайного размера при обработке валов смещается в сторону увеличения, при обработке отверстий в сторону уменьшения.

Погрешность настройки станка зависит от погрешности регулирования положения режущего инструмента по лимбу или по жесткому упору и от погрешности применяемого при настройке измерительного инструмента. Так, погрешность при установке положения резца по лимбу составляет 10-15 мкм при цене деления лимба 0,02мм и 15-30 мкм при цене деления 0,05 мм.

Погрешность заготовки. Погрешности формы и взаимного расположения поверхностей заготовки (смещения отверстий в отливках, перекосы плоскостей и т.д.) увеличивают рассеивание размеров деталей из-за появления неравномерных припусков, которые вызывают переменные деформации элементов СПИД. В этом случае происходит копирование погрешности в определенном масштабе. Погрешность закономерно уменьшается после каждого технологического перехода.

Погрешность установки заготовки на станке. Эта погрешность вызывается действием нескольких факторов и определяется суммой погрешностей: базирования, закрепления и приспособления. В связи с тем, что указанные погрешности могут иметь различные направления в пространстве и носят случайный характер, результирующая погрешность установки определяется по формуле:

$$\Delta_y = \sqrt{\Delta_6^2 + \Delta_3^2 + \Delta_{пр}^2},$$

где: Δ_6 - погрешность базирования;
 Δ_3 - погрешность закрепления;
 $\Delta_{пр}$ - погрешность приспособления.

Погрешность базирования возникает вследствие не совмещения технологической базы с измерительной, при обработке методом автоматического получения размера эта погрешность равна разности предельных расстояний между измерительной и установочной поверхностями в направлении выдерживаемого размера. Погрешность закрепления определяется предельными положениями заготовки, вызываемыми действием зажимных сил. Она возникает в процессе закрепления заготовки в приспособлении, в связи с колебанием значений контактных деформаций в стыке заготовка - опора приспособления. Трехкулачковый самоцентрирующийся патрон допускает погрешность 0,05 - 0,1мм,

зажимная цанга - 0,02 - 0,04 мм, погрешность закрепления детали на цилиндрической оправке - 0,005 - 0,01 мм.

Погрешности от деформаций, вызванных перераспределением внутренних напряжений. Эти погрешности возникают, если в обрабатываемой заготовке имеются остаточные напряжения. Остаточные напряжения появляются в процессе получения заготовок литьем, ковкой, штамповкой или прокаткой. Для ликвидации остаточных деформаций процесс обработки резанием разделяют на несколько операций с возможно большим интервалом времени между черновыми и чистовыми операциями. Для уменьшения остаточных напряжений в заготовках применяют искусственное или естественное старение металла.

Температурные деформации инструмента, станка и заготовки. Они могут вызывать погрешности в 10 - 40% от суммарной погрешности. Под действием изменения температуры в элементах системы СПИД нарушается взаимное положение и размеры частей станка, заготовки и инструмента. Для уменьшения влияния температурных деформаций на точность обработки, изготовление деталей особо точных деталей производится в термokonстантных цехах.

Выпуск годных деталей будет обеспечен при условии, что суммарная погрешность не приводит, к получению размеров детали за пределами поля допуска.

Жесткость системы СПИД имеет большое значение для точности обработки деталей на металлорежущих станках. Под жесткостью упругой системы понимают ее способность оказывать сопротивление действию сил, стремящихся ее деформировать.

Жесткость упругой системы СПИД выражается отношением радиальной составляющей силы резания, направленной по нормали к обрабатываемой поверхности, к смещению режущей кромки инструмента, установленного на размер относительно детали, отсчитанному в том же направлении:

$$j = P_y / y \quad (1)$$

где j - жесткость, Н/м;

P_y - составляющая силы резания, направленная по нормали к обрабатываемой поверхности, Н;

y - смещение системы или элемента в этом же направлении, м.

Упругие свойства технологической системы или ее элементов могут характеризоваться податливостью, представляющей собой величину, обратную жесткости. Податливость ω (м/Н) определяется отношением смещения к силе резания:

$$\omega = y / P_y = 1 / j \quad (2)$$

Жесткость станков повышается усовершенствованием их конструкции или применением дополнительных устройств (например, на горизонтально-фрезерных станках применяют дополнительное крепление кронштейна и стола), а также повышением качества сборки.

Большая жесткость детали в процессе обработки достигается рациональным положением опор при установке детали на станке, а также при необходимости применением дополнительных опор, например люнетов. В практике при обработке валов применяют люнеты, если отношение длины вала к его диаметру более 10.

В процессе обработки вследствие упругой деформации (отжатия) заготовки и режущего инструмента значения глубины резания отклоняются от заданного t_3 . На рис. 1 показана схема смещения элементов технологической системы под действием силы резания при продольном точении поверхности вала на настроенном станке.

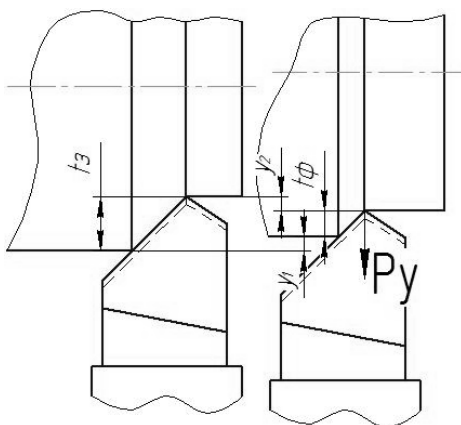


Рис.1. Схема смещения технологической системы под действием сил резания

Из схемы видно, что фактическая глубина резания

$$t_{\phi} = t_z - (y_1 + y_2) \quad (3)$$

где: t_z - заданная глубина резания;

y_1 и y_2 - смещение соответственно заготовки и инструмента.

В этом уравнении сумма смещения $y_1 + y_2$ представляет собой погрешность y полученного размера. Из уравнения (3) имеем

$$y = t_z - t_{\phi} \quad (4)$$

Точность обработки определяется следующими признаками:

- геометрической точностью, т.е. отклонением формы или ее отдельных элементов (рис.2);
- размерной точностью, т.е. отклонением действительных размеров детали от номинальных;
- пространственной точностью, т.е. точность взаимного расположения поверхностей и осей детали.

Точность размеров характеризуется качеством допуска размера и убывает с возрастанием номера качества. Допуск формы поверхности обычно зависит от качеств допусков, размеров. При отсутствии указаний о предельных отклонениях формы и расположения поверхностей эти отклонения ограничиваются полем допуска на размер.

К одной из основных причин, обуславливающих возникновение погрешностей обработки, относится жесткость системы станок - приспособление - инструмент - деталь (СПИД). Большая жесткость этой системы является одним из основных условий достижения точности при обработке.

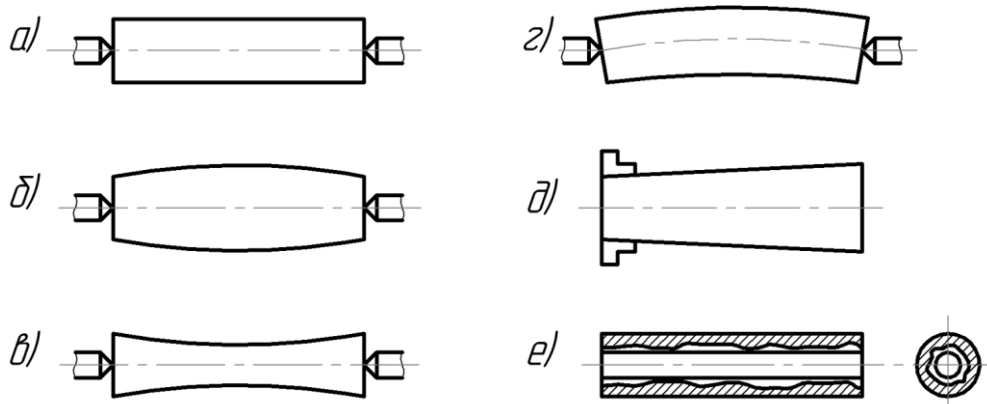


Рис. 2. Возможные отклонения формы детали в результате деформации упругой системы СПИД.

При точении деталей с консольным закреплением в патроне (рис.3) возникает погрешность диаметра $\Delta d = d_1 - d$ в сечениях 1-1, 2-2, величина которой существенно зависит от соотношения, l/d где l - "вылет" детали из патрона. Основной причиной погрешности детали является ее прогиб под действием радиальной составляющей силы резания P_y .

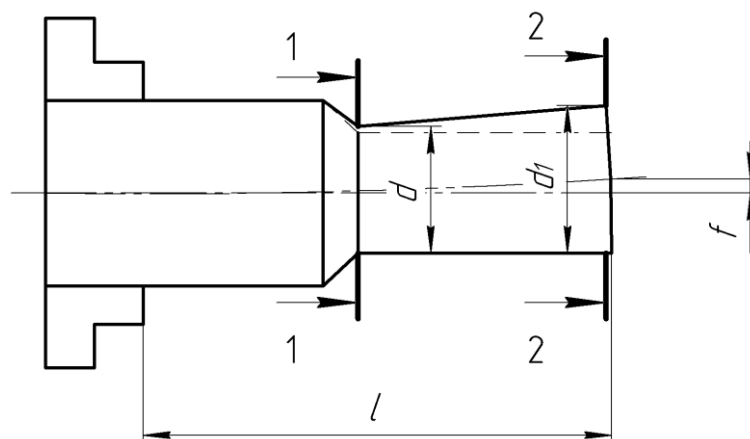


Рис.3 Деформация детали при обработке на токарном станке в патроне.

Рассматривая деталь как консольно закрепленную балку, можно определить величину ее прогиба по формуле:

$$f_p = \frac{P_y \cdot l^3}{3E \cdot I} = \frac{H \cdot m^3}{(H/m^2) \cdot m^4}$$

где: P_y - радиальная составляющая сила резания, Н.

l - вылет детали, м.

E - модуль упругости (для стали $E = 2 \cdot 10^{11}$ Н/м²);

I - момент инерции, м⁴;

$$I = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$$

Величину P_y для наружного продольного точения конструкционной стали $\sigma_b = 600-650$ МПа при глубине резания $t = 1$ мм, скорости резания 12,5 м/мин и подаче 0,3 мм/об можно определить расчетом с использованием справочных данных:

$$P_y = C_p \cdot t^x \cdot S^y, \text{ Н,}$$

где: $C_p=243$ - коэффициент, учитывающий свойства обрабатываемого материала и условия резания;

$y = 0,6$ - показатель степени подачи;

$x = 0,9$ - показатель степени глубины резания;

$$P_y = 243 \cdot 1^{0,9} \cdot 0,3^{0,6} = 810 \text{ Н.}$$

Погрешность детали Δd связана с величиной прогиба f от воздействия силы P_y следующей зависимостью:

$$\Delta d = 2 \cdot f.$$

5. Содержание и методика выполнения работы

5.1. Настроить токарно-винторезный станок на режим резания $n = 200$ об/мин, $s = 0,3$ мм/об, $t = 1$ мм и последовательно обточить четыре образца диаметром $\varnothing 20$ мм при вылете $l = 40$ мм, 60 мм, 100 мм, 140 мм ($l/d = 2; 3; 5; 7$). Материал сталь 45 $\sigma_s = 600-650$ МПа. Резец оснащен сплавом Т15К6 и имеет следующую геометрию; $\alpha = 8; \gamma = 10; \phi = 45; \phi_1 = 15; \lambda = 0; r = 0,5$ мм.

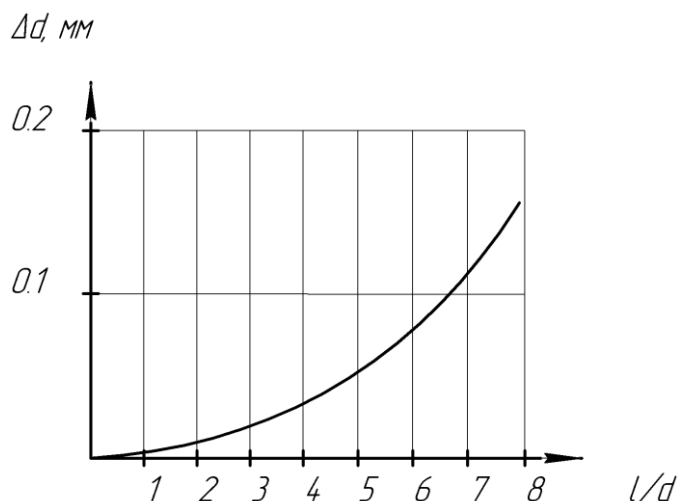
5.2. Замерить микрометром у каждого образца диаметр на конце d_1 и у патрона d . Данные занести в таблицу результатов, (табл.1)

5.3. Построить график зависимости погрешности обработки диаметра Δd от отношения l/d (рис.4.)

Таблица 1.

Результаты расчетов и эксперимента

Диаметр заготовки, м	Режимы резания				P_y , Н	Длина обточки, l , м	d , м	d_1 , м	Δd , м	Прогиб, мм	
	t , мм	S , мм/об	n , об/мин	V , м/мин						Факт. f	Расч. f_p
0,02	1	0,3	200	12,5	810	0,04					
0,02	1	0,3	200	12,5	810	0,06					
0,02	1	0,3	200	12,5	810	0,10					
0,02	1	0,3	200	12,5	810	0,14					

Рис. 4. Зависимость погрешности обработки от отношения l/d .

5.4. Сравнить расчетные и экспериментальные данные. Определить критическое отношение l/d , при котором погрешность равна величине допуска для 9, качества 52 мкм при $\varnothing 18...30$ мм.

5.5. Рассчитать максимальный прогиб вала (140 мм) при обработке его в центрах и сравнить с прогибом при обработке в патроне (рис.5)

$$f_p = \frac{P_y \cdot l^3}{48E \cdot I} = \frac{H \cdot m^3}{(H/m^2) \cdot m^4}$$

5.6. Представить выводы.

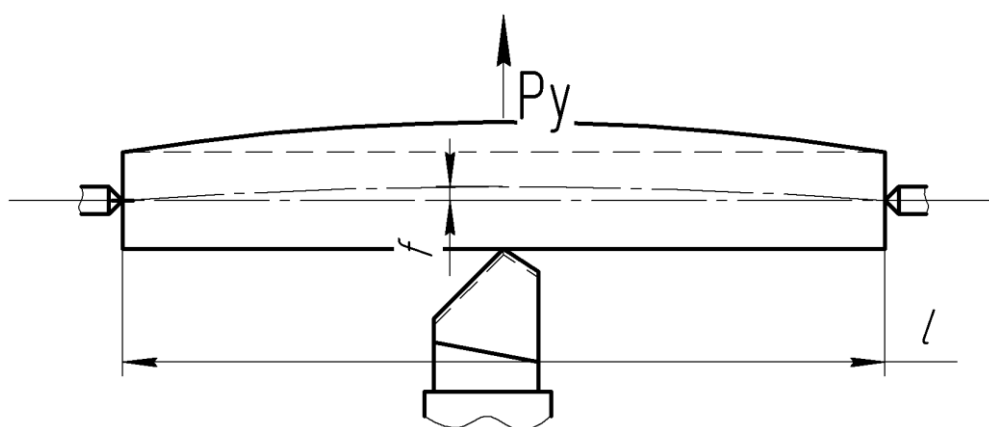


Рис. 5. Прогиб вала при обработке его в центрах

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что понимается под точностью обработки?
2. Назовите технологические факторы, определяющие точность обработки.
3. Что понимается под жесткостью системы СПИД?

4. Каковы основные признаки точности деталей?
5. Чем характеризуется определяемая точность размеров?
6. Укажите причины появления отклонений, от цилиндрической формы вала при обработке на токарных станках.
7. Представьте схематически возможные отклонения от цилиндрической формы вала при обработке в центрах.
8. Объясните полученную графическую зависимость погрешности Δd от соотношения l/d .
9. Перечислите меры по снижению деформации системы СПИД.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы производства технических средств в АПК».

3.3 Рефераты (доклады)

Рефераты являются средством углубленного изучения некоторой тематики изучаемой дисциплины «Основы производства технических средств в АПК».

Требования к написанию реферата:

Реферат выполняется в программе Microsoft Word с включением рисунков, размер шрифта – 14 через 1.5 интервала (допускается печать на обеих сторонах листа. Объем реферата 5-7 страниц (не более 10)

Рекомендуемая тематика рефератов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Темы рефератов, рекомендуемые к написанию при изучении дисциплины «Основы производства технических средств в АПК»

№ п/п	Темы рефератов
1.	Понятие о технологичности изделий.
2.	Количественные и качественные показатели оценки производственной технологичности.
3.	Методы расчета базовых показателей при оценке технологичности изделий.
4.	Отработка изделий на технологичность.
5.	Понятие о качестве обработанной поверхности.
6.	Влияние качества обработанной поверхности деталей на долговечность работы машин и механизмов.
7.	Параметры шероховатости обработанной поверхности.
8.	Условные обозначения шероховатости на чертежах.
9.	Способы определения величины шероховатости.
10.	Техническая норма времени и ее составляющие элементы.
11.	Определение элементов штучного времени.
12.	Методы определения нормы времени.

3.4 Тестовые задания

По дисциплине «Основы производства технических средств в АПК»

предусмотрено проведение письменного (компьютерного) тестирования.

Письменное тестирование.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины. Тестирование может применяться и при проведении промежуточной аттестации.

Пример одного из вариантов тестовых заданий:

(все задания см в приложении - Банк тестовых заданий по дисциплине «Основы производства технических средств в АПК»).

Тест №1

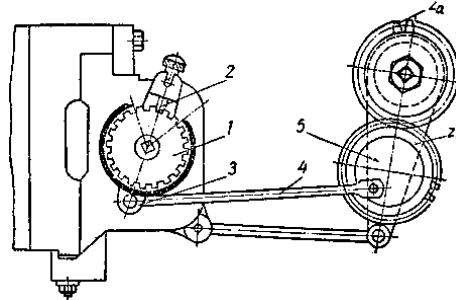
по дисциплине «Основы производства технических средств в АПК»

Обучающийся _____ группа _____ дата _____

- 1 Для обработки наружных поверхностей тел вращения используют режущий инструмент:
 - 1) долбежными и строгальными резцами
 - 2) метчиками
 - 3) фасонными протяжками, зенкерами, развертками
 - 4) проходными резцами, шлифовальными кругами, в редких случаях фрезами и протяжками
 - 5) парными и строгальными резцами и стальными закалёнными роликами
- 2 Укажите буквенный шифр класса точности металлорежущих станков.
 - 1) Станки высокой точности.
 - 2) Прецизионные станки или супер мастер-станки.
 - 3) Станки особо высоко точные.
 - 4) Станки нормальной точности.
 - 5) Станки повышенной точности.
- 3 Что называется кинематической цепью?
 - 1) устройство, передающее движение от одного вала другому
 - 2) устройство, преобразующее вращательное движение в поступательное
 - 3) совокупность кинематических пар, передающих движение от источника к исполнительному органу станка
 - 4) соединение подшипника с валом
 - 5) совокупность механизмов, обеспечивающих реверсированные движения в коробке скоростей

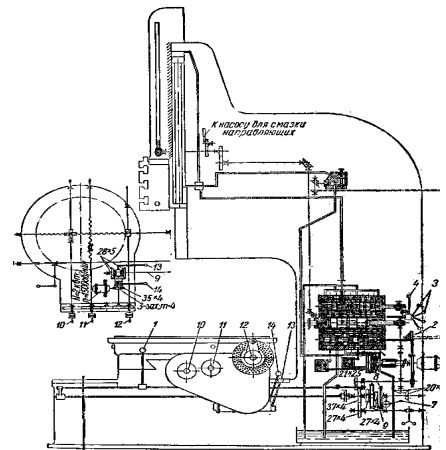
- 4 Вставьте пропущенное слово:

«Храповые механизмы применяются преимущественно в кинематических цепях подачи с целью получения ... перемещений обрабатываемой детали относительно инструмента.»



- 5 Для чего предназначаются долбежные станки?

- 1) для протягивания отверстий
- 2) для прошивки отверстий
- 3) для обработки горизонтально расположенных поверхностей
- 4) для обработки поверхностей тел вращения
- 5) для обработки плоскостей резцом, закрепленном на ползуне, совершающем поступательно-возвратные движения в вертикальном направлении



- 6 В зависимости от размера производственной программы, каким могут быть основные типы производств?

- 1) машиностроительным
- 2) ремонтным
- 3) массовым
- 4) серийным
- 5) единичным (индивидуальным)

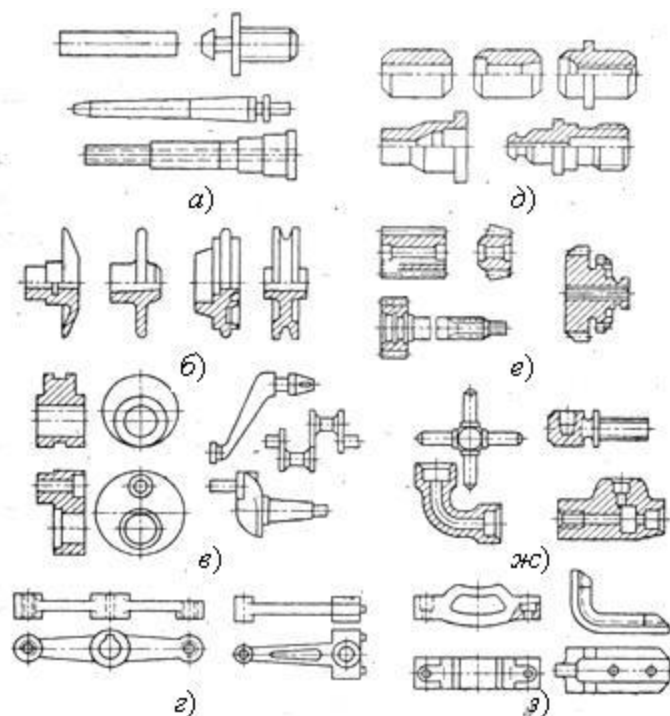
- 7 Укажите названия баз.

- 1) Совокупность поверхностей, линий или точек, от которых ведется отсчет выполняемых размеров при обработке деталей или сборке.
- 2) База, используемая для определения положения детали или сборочной единицы в изделии.
- 3) База, используемая для определения положения заготовки или изделия в процессе изготовления или ремонта.
 - а) основная
 - б) вспомогательная
 - в) конструкторская
 - г) технологическая
 - д) измерительная
 - е) совокупная

- 8 Какие заготовки используют для деталей, неподвергающихся ударным нагрузкам, а также растяжению и изгибу?

- 1) стальные отливки
- 2) чугунные отливки
- 3) штамповки
- 4) поковки
- 5) прокат

9

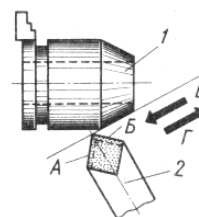


Укажите группы деталей сельскохозяйственных машин в соответствии с рисунком.

- 1) Валы
- 2) Втулки
- 3) Диски
- 4) Зубчатые колеса
- 5) Эксцентричные детали
- 6) Крестовины
- 7) Плоскостные детали
- 8) Рычаги

- 10 Укажите, каким способом обрабатывается коническая поверхность, представленная на рисунке.

- 1) Смещение задней бабки в поперечном направлении.
- 2) Поворотом верхней части суппорта.
- 3) При помощи конусной (копировальной) линейки.
- 4) При помощи широкого резца.
- 5) При помощи двухстороннего конического резца.



- 11 Используя на станках гребенчатые фрезы получаем поверхности:

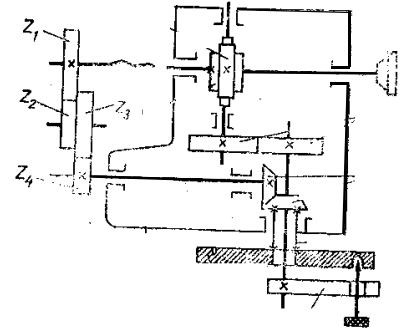
- 1) фасонные поверхности
- 2) наружные поверхности вращения
- 3) внутренние поверхности вращения
- 4) винтовые и наружные поверхности
- 5) эвольвентные поверхности

12 Для чего служат универсальные станки?

- 1) для выполнения различных операций на деталях одной номенклатуры
- 2) для выполнения заданной операции на изделиях одной номенклатуры
- 3) для выполнения различных операций на изделиях различной номенклатуры
- 4) для выполнения операции при обработке тел вращения
- 5) для обработки наружных поверхностей изделий многих наименований

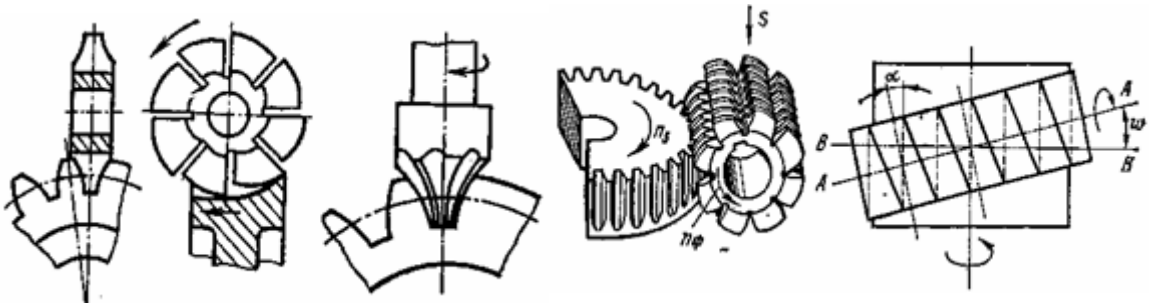
13 Укажите, на какой способ деления настроена указанная кинематическая схема универсальной делительной головки (УДГ).

- 1) простой способ деления
- 2) непосредственный способ деления
- 3) дифференциальный способ деления
- 4) на фрезерование винтовой канавки
- 5) оптический способ деления
- 6) электрический способ деления



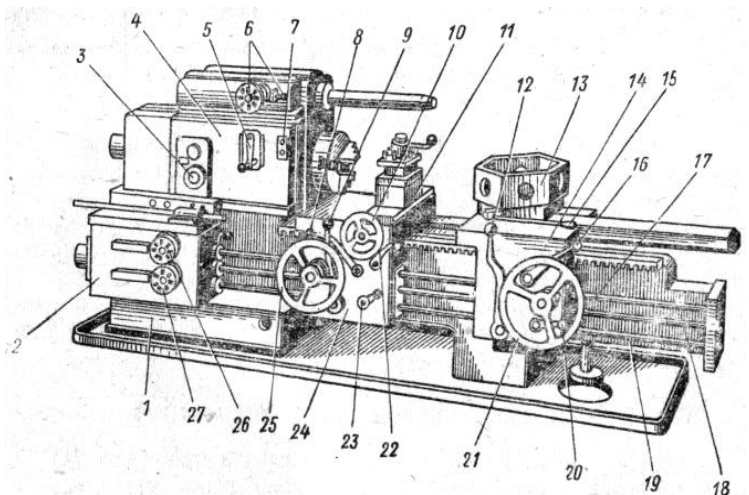
14 На какие типы разделяются зубофрезерные станки по методу работы?

- 1) станки, работающие методом объемного копирования
- 2) станки, работающие методом попутного фрезерования
- 3) станки, работающие методом копирования
- 4) станки, работающие методом обкатки
- 5) станки, работающие методом встречного фрезерования



15 Какую подгруппу характеризует токарный станок представленный на рисунке.

- 1) токарно-винторезный мод.1К62
- 2) токарно-револьверный мод.1П365
- 3) токарный станок с числовым программным управлением мод.16К2Ф3
- 4) токарный полуавтомат мод.1723Ф3
- 5) универсальный токарно-затыловочный станок мод.1Б811



16 Что характеризует основные особенности единичного производства?

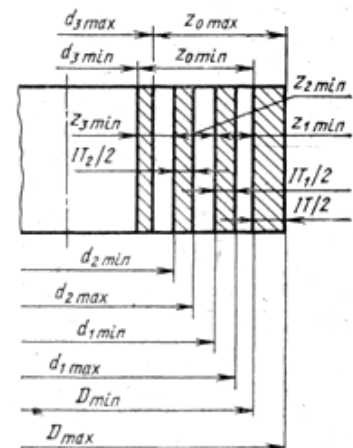
- 1) отсутствие заранее обусловленной повторяемости операций на рабочих местах
- 2) широкая и разнообразная номенклатура изготавливаемых изделий
- 3) высокая квалификация рабочей силы
- 4) широкая универсальность оборудования, приспособлений и инструмента (применение специальных приспособлений и инструмента только в исключительных случаях)
- 5) широкое применение специального технологического оборудования и оснастки

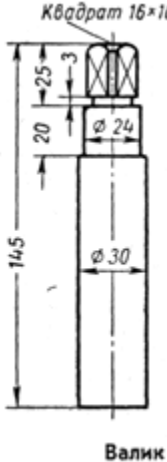
17 Что называется базой?

- 1) является поверхность, служащая для закрепления детали
- 2) является точка, служащая для измерения детали
- 3) является поверхность, линии, точки, служащие для ориентации детали на станке, для расположения детали в сборочной единице или изделия для измерения детали
- 4) являются линии, служащие для установки и ориентации заготовки и ориентирует её относительно режущего инструмента
- 5) является совокупность поверхностей, обеспечивающая установку детали при обработке

18 Что называется припуском на обработку?

- 1) называется слой металла, снимаемый с заготовки для получения поверхности заданного качества, точности и шероховатости
- 2) называется слой металла, высверливаемый из отверстий
- 3) называется слой металла, устраняющий глубину дефектный слой
- 4) называется слой металла, устанавливающий отклонения пространственного расположения обрабатываемых поверхностей
- 5) называется слой металла, имеющей повышенную микротвердость



19 

Какой термин представлен ниже? (Вставьте пропущенное слово.)

«... - фиксированное (каждое из различных положений) положение заготовки и приспособления относительно инструмента или неподвижной части оборудования.» (определение термина)

Например, хвостовик валика на рисунке может быть обработан «под квадрат» за одну операцию, состоящую из четырех ...

20 Какая технологическая документация содержит ниже перечисленное описание.

- а) Маршрутная карта (МК)
- б) Карта эскизов (КЭ)
- в) Комплектовочная карта (КК)
- г) Ведомость оснастки (ВО)
- д) Операционная карта (ОК)
- е) Карта технологического процесса (КТП)

1) Содержит описание процесса изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещение) по всем операциям одного вида работ (изготовление отливок, раскрой и нарезание заготовок,ковка и штамповка и др.), выполняемых в одном цехе в технологической последовательности с указанием данных о технологической оснастке, материальных и трудовых нормативах.

2) Содержит перечень специальных и стандартных приспособлений и инструментов, необходимых для оснащения технологического процесса изготовления изделия.

3) Содержит графическую иллюстрацию технологического процесса изготовления изделия и его отдельных элементов с элементами режима резания.

4) Содержит описание технологического процесса изготовления или ремонта изделия по всем операциям в технологической последовательности, с указанием данных по оборудованию, оснастке, материальным, трудовым и другим нормативам.

5) Содержит данные о деталях, сборочных единицах и материалах, входящих в комплект собираемого изделия.

6) Содержит описание операции технологического процесса изготовления изделия с расчленением её по переходам с указанием режима обработки, расчетных норм и трудовых нормативов.

Количество правильных ответов, %		Оценка
ФИО, подпись преподавателя		

3.5. Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

Примерный перечень вопросов для собеседования:

1. Назначение упрочнения деталей пластическим деформированием.
2. Классификация способов упрочнения.
3. Какие параметры режимов резания оказывают наибольшее влияние на:
 - степень упрочнения поверхности;
 - изменения диаметров образцов;
 - твердость?

4. Как определяют степень упрочнения?
5. На каком приборе и как измеряется твердость?
6. Какие Вы знаете инструменты для обкатывания?
7. Как влияют остаточные внутренние напряжения на эксплуатационные свойства деталей?
8. Что понимается под конструкторской, технологической и измерительной базами (приведите пример)?
9. Дайте определение установочной, направляющей, опорной баз.
10. Приведите примеры погрешности базирования и погрешности установки.
11. В чем заключается принцип совмещения и постоянство баз?
12. Изложите правило "шести точек".
13. Приведите примеры и схемы, когда имеет место не совмещение измерительной и технологической баз заготовки детали.
14. От чего зависит погрешность базирования и установки?
15. Как влияет допуск на изготовление детали, на погрешность базирования?
16. При использовании какой призмы с углами $\alpha = 90^\circ$ и $\alpha = 120^\circ$ при фрезеровании шпоночных пазов, плоскости, лыски, квадратов, погрешность базирования будет минимальной и почему?

3.6. Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Роль машиностроения в народном хозяйстве. Технология машиностроения как наука. Особенности сельскохозяйственного машиностроения.
2. Изделия машиностроительного производства детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты (ГОСТ 2.101-68).
3. Производственные технологические процессы. Элементы технологического процесса: операция, переход, установка, позиция, ход (ГОСТ 3.1109-82).
4. Производственный состав машиностроительного предприятия; основные и вспомогательные цеха.
5. Типы производств: единичное, серийное, массовое, характеристики, коэффициент закрепления операций (ГОСТ 14.004-83).
6. Поточное производство при серийном и массовом выпуске изделий.
7. Виды заготовок и их характеристика. Выбор и обоснование. Подготовка их к механической обработке.
8. Припуски на обработку: общие и межоперационные. Методы определения. Расчетный метод определения припуска.
9. Общие понятия о базировании. Классификация баз, правило шести точек (ГОСТ 21495-76).
10. Основные соображения по выбору баз (в т.ч. "черновой").
11. Принципы постоянства и совмещения баз (примеры). Схемы базирования. Условные обозначения.

12. Погрешности базирования.

Вопросы для самостоятельного изучения

13. Материалы для изготовления валов с/х машин. Технические требования по точности и шероховатости.
14. Заготовки для валов. Обоснование выбора. Подготовка к механической обработке. Резка. Центровка. Обработки валов на токарных многорезцовых станках.
15. Обработка конических и кривошипных поверхностей валов. Нарезание резьбы и шпоночных канавок.
16. Методы окончательной обработки валов. Контроль.
17. Материалы для изготовления втулок и дисков. Технические требования по точности и шероховатости поверхностей.
18. Заготовки для втулок к дискам. Обоснование выбора. Подготовка к механической обработке. Последовательность обработки.
19. Основные способы обработки отверстий. Их технические возможности. Глубокое сверление, особенности.
20. Методы окончательной обработки отверстий. Контроль втулок и дисков.
21. Материалы для изготовления корпусных деталей сельскохозяйственных машин. Технические требования по точности и шероховатости.
22. Заготовки корпусов. Обоснование выбора варианта. Подготовка к механической обработке. Выбор технологических и измерительных баз.
23. Методы предварительной и окончательной обработки плоских поверхностей. Технические возможности.
24. Обработка корпусных деталей на токарных, карусельных и расточных станках.
25. Методы обработки крепежных отверстий в корпусных деталях. Механизация работ.
26. Материал для изготовления зубчатых колес. Технические требования по точности и шероховатости поверхностей.

Вопросы рубежного контроля № 2*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Понятие о точности (точность размерная, геометрическая, пространственная). Критерии.
2. Виды отклонений, характеризующие точность при механической обработке.
3. Влияние жесткости системы СПИД на точность обработки.
4. Методы определения жесткости станка.
5. Влияние погрешности установки и настройки на точность обработки.
6. Износ режущего инструмента и его влияние на точность обработки.
7. Влияние геометрической точности станка, нагрева инструмента и изделий, внутренних напряжений на точность и форму поверхности.
8. Классификация погрешностей при механической обработке. Экономическая и достижимая точность обработки.
9. Понятие о качестве обработанной поверхности (шероховатость, волнистость,

физико-механические свойства).

10. Параметры шероховатости R_a и R_z . Способы определения шероховатости.
11. Влияние режимов резания на шероховатость поверхности.
12. Шероховатость и долговечность работы деталей и механизмов. Понятие об оптимальной шероховатости.
13. Повышение качества поверхностного слоя методами пластического деформирования.

Вопросы для самостоятельного изучения

14. Заготовки для зубчатых колес. Подготовка их к механической обработке.
15. Методы нарезания зубчатых колес. Возможности и применяемость. Режущие инструменты.
16. Особенности обработки блоков шестерен и колес с шевронными зубьями.
17. Методы окончательной обработки зубьев колес.
18. Типовой технологический процесс изготовления прямозубого колеса.
19. Материалы для изготовления червячных колес. Заготовки. Методы нарезания.
20. Материалы для изготовления червяков. Заготовки. Методы нарезания.
21. Обработка шлицевых валов.
22. Обработка шлицевых втулок.
23. Технологический процесс изготовления гильзы цилиндра.
24. Технологический процесс изготовления поршня.
25. Технологический процесс изготовления поршневого кольца.
26. Технологический процесс изготовления распределительного вала.
27. Понятие о технологическом процессе сборки машин. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки.
28. Технологическая документация на сборку.
29. Технологические схемы сборки и их построение.
30. Параллельная и последовательная сборки. Поточная сборка. Темп сборки.
31. Механизация сборочных работ.
32. Классификация сборочных операций.
33. Влияние типа производства на технологический процесс сборки.
34. Назначение и классификация станочных приспособлений.
35. Исходные данные и порядок проектирования приспособлений.
36. Расчет погрешности базирования и усилий зажима, в приспособлениях.
37. Расчет экономической целесообразности внедрения приспособлений.
38. Конструкции приспособлений для токарных и шлифовальных станков.
39. Конструкция приспособлений для сверлильных и фрезерных станков

3.7. Промежуточная аттестация

Контроль освоения дисциплины «Основы производства технических средств в АПК» и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, видом промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Целью проведения промежуточной аттестации в виде зачета является оценка качества освоения обучающимися объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения знаний и соответствующих умений и навыков.

Вопросы выходного контроля

1. Задачи при проектировании технологических процессов.
2. Исходные данные при проектировании технологических процессов, влияние типа производства на технологический процесс.
3. Обоснование и выбор варианта технологического маршрута механической обработки.
4. Выбор типа и модели технологического оборудования, приспособлений и средств измерения.
5. Установление режимов резания.
6. Основы технического нормирования. Норма времени и её состав. Норма выработки.
7. Технологическая документация согласно ЕСТД.
8. Маршрутная карта и её оформление (на примере бланка МК).
9. Операционная карта и её оформление (на примере бланка ОК).
10. Карта операционных эскизов (на примере бланка КЭ).
11. Технологический контроль чертежа и анализ технологичности деталей.
12. Порядок разработки плана операций технологического процесса согласно чертежу и программы конкретных условий производств.
13. Определение типа производства на примере обработки гладкого вала: $N=5000$ шт./год, время на токарные операции $T_{шт-к}=5$ мин.
14. Определить тип производства для обработки втулки, если $N=3000$ шт./год, $T_{шт-к}=6$ мин.
15. Определить тип производства для обработки корпуса, если $N=2000$ шт./год; $T_{шт-к}=10$ мин.
16. Материалы для изготовления валов с/х машин. Технические требования по точности и шероховатости.
17. Заготовки для валов. Обоснование выбора. Подготовка к механической обработке. Резка. Центровка. Обработки валов на токарных многорезцовых станках.
18. Обработка конических и кривошипных поверхностей валов. Нарезание резьбы и шпоночных канавок.
19. Методы окончательной обработки валов. Контроль.
20. Материалы для изготовления втулок и дисков. Технические требования по точности и шероховатости поверхностей.
21. Заготовки для втулок к дисков. Обоснование выбора. Подготовка к механической обработке. Последовательность обработки.
22. Основные способы обработки отверстий. Их технические возможности. Глубокое сверление, особенности.
23. Методы окончательной обработки отверстий. Контроль втулок и дисков.

24. Материалы для изготовления корпусных деталей сельскохозяйственных машин. Технические требования по точности и шероховатости.
25. Заготовки корпусов. Обоснование выбора варианта. Подготовка к механической обработке. Выбор технологических и измерительных баз.
26. Методы предварительной и окончательной обработки плоских поверхностей. Технические возможности.
27. Обработка корпусных деталей на токарных, карусельных и расточных станках.
28. Методы обработки крепежных отверстий в корпусных деталях. Механизация работ.
29. Материал для изготовления зубчатых колес. Технические требования по точности и шероховатости поверхностей.
30. Заготовки для зубчатых колес. Подготовка их к механической обработке.
31. Методы нарезания зубчатых колес. Возможности и применяемость. Режущие инструменты.
32. Особенности обработки блоков шестерен и колес с шевронными зубьями.
33. Методы окончательной обработки зубьев колес.
34. Типовой технологический процесс изготовления прямозубого колеса.
35. Материалы для изготовления червячных колес. Заготовки. Методы нарезания.
36. Материалы для изготовления червяков. Заготовки. Методы нарезания.
37. Обработка шлицевых валов.
38. Обработка шлицевых втулок.
39. Технологический процесс изготовления гильзы цилиндра.
40. Технологический процесс изготовления поршня.
41. Технологический процесс изготовления поршневого кольца.
42. Технологический процесс изготовления распределительного вала.
43. Понятие о технологическом процессе сборки машин. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки.
44. Технологическая документация на сборку.
45. Технологические схемы сборки и их построение.
46. Параллельная и последовательная сборки. Поточная сборка. Темп сборки.
47. Механизация сборочных работ.
48. Классификация сборочных операций.
49. Влияние типа производства на технологический процесс сборки.
50. Назначение и классификация станочных приспособлений.
51. Исходные данные и порядок проектирования приспособлений.
52. Расчет погрешности базирования и усилий зажима, в приспособлениях.
53. Расчет экономической целесообразности внедрения приспособлений.
54. Конструкции приспособлений для токарных и шлифовальных станков.
55. Конструкция приспособлений для сверлильных и фрезерных станков

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Технология машиностроения» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля, порядок начисления баллов и фонды контрольных заданий для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 8.

Таблица 8

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетво-	«зачтено»	«зачтено (удовле-	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме,

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«хорошо»		«отлично»	необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

- **Знания:** подходов к выбору материала и способа получения заготовок, необходимого типа и размера технологического оборудования, основных и вспомогательных средств технологического оснащения, последовательности разработки технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин, выбора средства контроля технологических процессов при восстановлении деталей машин; как влияют эксплуатационные факторы на состояние материалов, рабочих поверхностей и работоспособность восстановленных деталей, и как назначать обработку в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий;
- **Умения:** обоснованно выбирать материал и способ получения заготовок, необходимый тип и размер технологического оборудования, основные и вспомогательные средства технологического оснащения, последовательности разработки технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин, выбирать средства контроля технологических процессов при

восстановлении деталей машин, оценивать влияние эксплуатационных факторов на состояние материалов, рабочих поверхностей и работоспособность восстановленных деталей, и назначать обработку в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий;

- *Владение*: методиками и приемами выбора материала и способа получения заготовок, необходимого типа и размера технологического оборудования, основных и вспомогательных средств технологического оснащения, методикой разработки технологических процессов механической обработки деталей и сборки после восстановления деталей машин, выбора средства контроля технологических процессов.

Критерии оценки

Зачтено	обучающийся демонстрирует: – Знания: подходов к выбору материала и способа получения заготовок, необходимого типа и размера технологического оборудования, основных и вспомогательных средств технологического оснащения, последовательности разработки технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин, выбора средства контроля технологических процессов при восстановлении деталей машин; как влияют эксплуатационные факторы на состояние материалов, рабочих поверхностей и работоспособность восстановленных деталей, и как назначать обработку в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий; – Умения: обоснованно выбирать материал и способ получения заготовок, необходимый тип и размер технологического оборудования, основные и вспомогательные средства технологического оснащения, последовательности разработки технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин, выбирать средства контроля технологических процессов при восстановлении деталей машин, оценивать влияние эксплуатационных факторов на состояние материалов, рабочих поверхностей и работоспособность восстановленных деталей, и назначать обработку в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий; – Владение: методиками и приемами выбора материала и способа получения заготовок, необходимого типа и размера технологического оборудования, основных и вспомогательных средств технологического оснащения, методикой разработки технологических процессов механической обработки деталей и сборки после восстановления деталей машин, выбора средства контроля технологических процессов.
Не зачтено	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо в нем ориентируется и не знает практику его применения, а также допускает существенные ошибки; – не умеет обоснованно и правильно выбирать при проектировании технологических процессов материал и способ получения заготовок, необходимый тип и размер технологического оборудования, основные и вспомогательные средства технологического оснащения; рассчитывать рациональные режимы наладки металлорежущих станков, нормы времени; разрабатывать технологические процессы механической обработки деталей и

	сборки машин; выбирать средства контроля технологических процессов; оформлять технологические документы; – обучающийся не владеет методиками и приемами выбора материала и способа получения заготовок, необходимого типа и размера технологического оборудования, основных и вспомогательных средств технологического оснащения, методикой разработки технологических процессов механической обработки деталей и сборки после восстановления деталей машин, выбора средства контроля технологических процессов..
--	--

4.2.2. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: принципов организации машиностроительного производства и его взаимодействия с предприятиями технического сервиса машин; методику расчетов, комплектность и правила оформления технологической документации для оформления технологических процессов производства деталей; возможности и основные параметры современного оборудования, в том числе с ЧПУ;

умения: анализировать существующие технологические процессы механической обработки деталей, сборки-разборки узлов, генерировать предложения по их улучшению; составлять, рассчитывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов изготовления деталей машин; назначать режимы обработки обеспечивающих получение качественных показателей деталей машин, позволяющих достигать требуемого уровня надежности сельскохозяйственной техники и оборудования;

владение навыками: анализа технологических процессов на машиностроительных предприятиях; оптимизации технологических процессов производства деталей; проектирования технологических процессов изготовления и сборки деталей машин с использованием современного оборудования для обеспечения надежности техники.

Критерии оценки

Отлично	обучающийся демонстрирует: – знание принципов организации машиностроительного производства и его взаимодействия с предприятиями технического сервиса машин; методику расчетов, комплектность и правила оформления технологической документации для оформления технологических процессов производства деталей; возможности и основные параметры современного оборудования, в том числе с ЧПУ, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; – умение анализировать существующие технологические процессы механической обработки деталей, сборки-разборки узлов, генерировать предложения по их улучшению; составлять, рассчитывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов изготовления деталей машин; назначать режимы обработки обеспечивающих получение качественных показателей деталей машин, позволяющих достигать требуемого уровня надежности техники.
----------------	---

	мого уровня надежности сельскохозяйственной техники и оборудования, используя современные методы и показатели такой оценки. – успешное и системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации для анализа технологических процессов на машиностроительных предприятиях; оптимизации технологических процессов производства деталей; проектирования технологических процессов изготовления и сборки деталей машин с использованием современного оборудования для обеспечения надёжности техники.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей; – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение анализировать существующие технологические процессы механической обработки деталей, сборки-разборки узлов, генерировать предложения по их улучшению; составлять, рассчитывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов изготовления деталей машин; назначать режимы обработки обеспечивающих получение качественных показателей деталей машин, позволяющих достигать требуемого уровня надежности сельскохозяйственной техники и оборудования, используя современные методы и показатели такой оценки; – в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации для анализа технологических процессов на машиностроительных предприятиях; оптимизации технологических процессов производства деталей; проектирования технологических процессов изготовления и сборки деталей машин с использованием современного оборудования для обеспечения надёжности техники.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; – в целом успешное, но не системное умение анализировать существующие технологические процессы механической обработки деталей, сборки-разборки узлов, генерировать предложения по их улучшению; составлять, рассчитывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов изготовления деталей машин; назначать режимы обработки обеспечивающих получение качественных показателей деталей машин, позволяющих достигать требуемого уровня надежности сельскохозяйственной техники и оборудования, используя современные методы и показатели оценки – в целом успешное, но не системное владение навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации для анализа технологических процессов на машиностроительных предприятиях; оптимизации технологических

	процессов производства деталей; проектирования технологических процессов изготовления и сборки деталей машин с использованием современного оборудования для обеспечения надёжности техники.
Неудовлетворительно	обучающийся: – не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале принципов организации машиностроительного производства и его взаимодействия с предприятиями технического сервиса машин; методику расчетов, комплектность и правила оформления технологической документации для оформления технологических процессов производства деталей; возможности и основные параметры современного оборудования, в том числе с ЧПУ, не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки; – не умеет использовать методы и приемы анализировать существующие технологические процессы механической обработки деталей, сборки-разборки узлов, генерировать предложения по их улучшению; составлять, рассчитывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов изготовления деталей машин; назначать режимы обработки обеспечивающих получение качественных показателей деталей машин, позволяющих достигать требуемого уровня надежности сельскохозяйственной техники и оборудования, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; – обучающийся не владеет навыками чтения и оценки данных / результатов / документов / сведений / информации для анализа технологических процессов на машиностроительных предприятиях; оптимизации технологических процессов производства деталей; проектирования технологических процессов изготовления и сборки деталей машин с использованием современного оборудования для обеспечения надёжности техники, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.3. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного в ходе выполнения лабораторной работы.

умения: эффективно работать с информацией, полученной в ходе лабораторных исследований, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы.

владение навыками: решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения лабораторной работы.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

Отлично	обучающийся демонстрирует: – знания теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; – знание алгоритма выполнения лабораторной работы; – правильное выполнение практической части лабораторной работы; – надлежащим образом выполненный отчет по лабораторной работе; – правильные ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: – знания теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; – знание алгоритма выполнения лабораторной работы; – правильное выполнение практической части лабораторной работы с незначительными замечаниями; – отчет по лабораторной работе, выполненный с незначительными замечаниями; – правильные ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – поверхностное знание теоретического материала по соответствующей теме лабораторной работы; – отсутствие владения алгоритмом выполнения лабораторной работы; – выполнение практической части лабораторной работы с замечаниями, требующими доработок; – отчет по лабораторной работе, выполнен небрежно со значительными замечаниями; – правильные ответы только на часть контрольных вопросов к лабораторной работе.
Неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – отсутствие теоретических знаний по лабораторной работе; – неправильный результат выполнения лабораторной работы; – либо отсутствие выполнения отчета, либо отчет выполнен с нарушением требований.

4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

знания: принципов организации машиностроительного производства и его взаимодействия с предприятиями технического сервиса машин; методику расчетов, комплектность и правила оформления технологической документации для оформления технологических процессов производства деталей; возможности и основные параметры современного оборудования, в том числе с ЧПУ.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует знание о: методах формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологических особенностях; основах влияния условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; закономерностях резания конструкционных материалов, способах и режимах обработки, металлорежущих станках и инструментах; основах и сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;
хорошо	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей по о методах формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологических особенностях;
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует знания только основного материала о методах формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологических особенностях; плохо знает каково влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов, допускает неточности в закономерностях резания конструкционных материалов, способах и режимах обработки, описании конструкции металлорежущих станков и инструментов нарушает логическую последовательность в объяснении сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.
неудовлетворительно	обучающийся не знает значительной части программного материала, очень плохо ориентируется в методах формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологических особенностях; не знает каково влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; не имеет представления о закономерностях резания конструкционных материалов, способах и режимах обработки, металлорежущих станках и инструментах; допускает существенные ошибки при оценке сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.

4.2.5. Критерии оценки реферата

При написании реферата обучающийся демонстрирует:

знания: принципов организации машиностроительного производства и его взаимодействия с предприятиями технического сервиса машин; методику расчетов, комплектность и правила оформления технологической документации для

оформления технологических процессов производства деталей; возможности и основные параметры современного оборудования, в том числе с ЧПУ;

умения: анализировать существующие литературные данные, технологические процессы механической обработки деталей, сборки-разборки узлов, генерировать предложения по их улучшению; составлять, рассчитывать и выбирать оптимальные варианты технологических процессов изготовления деталей машин; назначать режимы обработки обеспечивающих получение качественных показателей деталей машин, позволяющих достигать требуемого уровня надежности сельскохозяйственной техники и оборудования;

владение навыками: анализа литературных данных и технологических процессов на машиностроительных предприятиях; оптимизации технологических процессов производства деталей; проектирования технологических процессов изготовления и сборки деталей машин с использованием современного оборудования для обеспечения надёжности техники.

Критерии оценки реферата

отлично	обучающийся демонстрирует знание о: методах формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологических особенностях; основах влияния условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; закономерностях резания конструкционных материалов, способах и режимах обработки, металлорежущих станках и инструментах; основах и сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; сформировано умение пользоваться методами и приемами оценки и прогнозирования состояния материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок; выбирать оптимальные методы и средства назначения обработки в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств; оптимальные методы и средства выбора рационального способа и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов; успешное и системное владение навыками использования методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; пользования методами контроля качества материалов.
хорошо	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей по о методах формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологических особенностях; в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение пользоваться методами и приемами расчета оценки и прогнозирования состояния материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок; допускает не существенные ошибки в

	оценке назначении обработки в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств; выбирает не оптимальные методы и средства рационального способа и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов; задания и самостоятельная работа, предусмотренные программой дисциплины, выполнены полностью, но не совсем верно. в целом успешное, сопровождающееся отдельными ошибками, владение навыками использования методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; пользования методами контроля качества материалов.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует знания только основного материала о методах формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологических особенностях; плохо знает каково влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов, допускает неточности в закономерностях резания конструкционных материалов, способах и режимах обработки, описании конструкции металлорежущих станков и инструментов нарушает логическую последовательность в объяснении сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий. плохое, не системное умение пользоваться методами и приемами оценки и прогнозирования состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок; допускает существенные ошибки в оценке назначении обработки в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств; с затруднениями выполняет выбор рационального способа и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов; задания и самостоятельная работа, предусмотренные программой дисциплины, выполнены не полностью с ошибками. обучающийся плохо владеет навыками использования методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; пользования методами контроля качества материалов.
неудовлетворительно	обучающийся не знает значительной части программного материала, очень плохо ориентируется в методах формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологических особенностях; не знает каково влияние условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; не имеет представления о закономерностях резания конструкционных материалов, способах и режимах обработки, металлорежущих станках и инструментах; допускает

существенные ошибки при оценке сущности явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;

не умеет пользоваться методами и приемами оценки и прогнозирования состояния материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов; обоснованно и правильно выбирать материал, способ получения заготовок неуверенно, с большими затруднениями назначает обработку в целях получения рабочих поверхностей деталей, обеспечивающих высокую надежность изделий, исходя из заданных эксплуатационных свойств; не умеет выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, оборудование, инструменты; применять средства контроля технологических процессов; большинство заданий и самостоятельная работа, предусмотренные программой дисциплины, не выполнены.

обучающийся не владеет навыками использования методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию; пользования методами контроля качества материалов.

Разработчик: доцент Чекмарев В.В.



(подпись)