

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

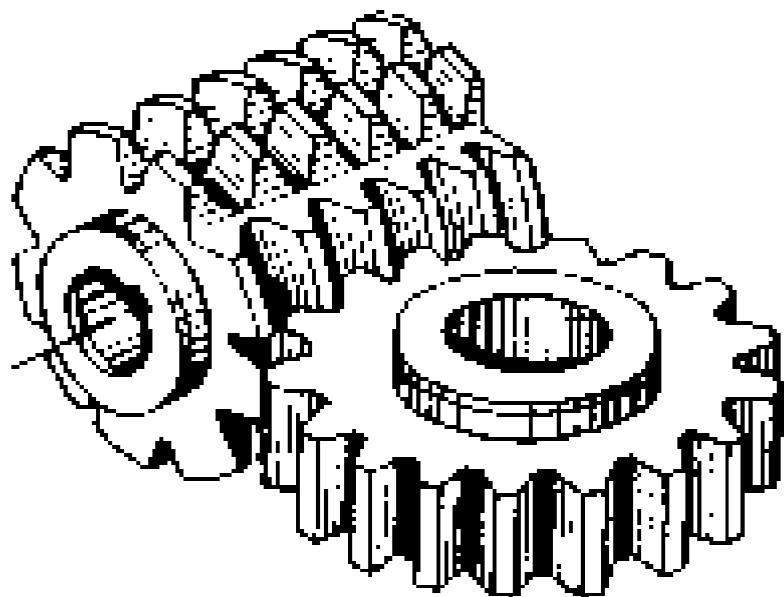
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Кафедра общеинженерных дисциплин

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения контрольной работы
по дисциплинам «Технология производства
сельскохозяйственной техники» и «Основы технологии
производства ТиТТМиО»



Казань – 2019

УДК 621.9

ББК 34.4

Составители: Марданов Р.Х., Яхин С.М., Пикмуллин Г.В.

Рецензенты:

д.т.н., профессор кафедры «Эксплуатация и ремонт машин» Казанского государственного аграрного университета Галиев И.Г.

к.т.н., доцент кафедры «Динамика и прочность машин» Казанского государственного энергетического университета Маслов И.Н.

Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплинам «Технология производства сельскохозяйственной техники» и «Основы технологии производства ТиТТМиО» обсуждены и рекомендованы к печати на заседании кафедры общеинженерных дисциплин Казанского ГАУ (протокол №7 от 09.01.2019г.) и заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса Казанского государственного аграрного университета (протокол №11 от 10.006.2019 г.).

Марданов Р.Х. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплинам «Технология производства сельскохозяйственной техники» и «Основы технологии производства ТиТТМиО» / Марданов Р.Х., Яхин С.М., Пикмуллин Г.В. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2019. – 16с.

Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплинам «Технология производства сельскохозяйственной техники» и «Основы технологии производства ТиТТМиО» способствует формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлениям подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия и 23.03.05 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

УДК 621.9

ББК 34.4

ВВЕДЕНИЕ

Контрольная работа, выполняемая студентами-заочниками, имеет цель закрепление и развитие знаний в области технологии машиностроения, а также получение практических навыков проектирования и анализа технологических процессов, сборки изделий и технологических процессов изготовления типовых деталей.

При выполнении и оформлении контрольной работы в обязательном порядке следует учитывать требования стандартов Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП), Системы разработки и постановки продукции на производство (СРПП), Единой системы технологической документации (ЕСТД).

Контрольная работа оформляется в печатном виде. На титульном листе указывается следующая информация, показанная на примере. На последующих листах приводятся № и текст вопроса по варианту и ответы на вопросы. Ответы должны быть полными и при необходимости сопровождаться рисунками, таблицами, схемами и т.д.

Варианты заданий выбираются по таблице представленной на странице 4.

*ФГБОУ ВО Казанский
государственный аграрный
университет
Институт механизации и
технического сервиса
Кафедра общеинженерных
дисциплин*

**Контрольная работа
по дисциплине**

Выполнил: студент 2 курса группы
Иванов И.И.

Проверил: к.т.н., доцент
Марданов Р.Х.

*Вопрос № (текст
вопроса)
Ответ:
(содержание ответа)*

Последующие листы

Варианты заданий

		последняя цифра номера зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
предпоследняя цифра номера зачетной книжки	0	46-162- 36-203- 53-101	1-109- 197-81- 59-153	2-119- 198-79- 150-18	3-128- 215-70- 20	4-140- 60-179- 7-44	5-150- 50-189- 17-65	6-132- 40-199- 27-97	7-168- 30-209- 59-107	8-177- 20-219- 50-117	9-187- 10-130- 60-127
		10-100- 199-85- 50-140	11-110- 56-215- 80-60	12-120- 216-78- 19-151	13-129- 216-69- 170-25	14-141- 59-180- 8-45	15-151- 49-190- 18-66	16-133- 39-200- 50-98	17-169- 29-210- 60-108	18-178- 19-220- 51-118	19-188- 9-131- 61-128
		20-101- 200-84- 51-142	21-111- 10-214- 11-61	22-121- 217-77- 152-60	23-130- 224-68- 171-80	24-142- 58-181- 9-46	25-152- 48-191- 19-67	26-160- 38-201- 51-99	27-169- 68-211- 61-109	28-179- 18-221- 52-119	29-189- 8-132- 62-129
		30-102- 201-17- 52-144	31-112- 11-214- 10-62	32-122- 218-76- 153-61	33-131- 67-172- 1-58	34-14- 57-182- 10-47	35-153- 46-192- 20-68	36-161- 37-202- 52-100	37-170- 27-212- 62-110	38-180- 17-222- 53-120	39-190- 13-63- 55-152
		40-103- 202-16- 53-146	41-113- 12-213- 9-63	42-123- 219-75- 154-62	43-134- 66-173- 2-14	44-144- 56-183- 11-78	45-154- 46-193- 21-69	46-162- 36-203- 53-101	47-171- 26-213- 63-111	48-181- 15-223- 54-121	49-191- 6-134- 64-153
		50-104- 203-15- 54-148	51-114- 13-212- 8-64	52-124- 220-74- 155-63	53-135- 65-174- 3-15	54-145- 55-184- 12-79	55-155- 45-194- 22-70	56-163- 35-204- 54-102	57-172- 25-214- 64-112	58-182- 15-224- 55-122	59-192- 5-135- 65-154
		60-105- 204-14- 55-148	61-115- 14-211- 7-65	62-125- 221-73- 156-1	63-136- 64-175- 4-16	64-146- 54-185- 13-80	65-156- 44-195- 23-71	66-164- 34-205- 55-103	67-173- 24-215- 80-113	68-183- 14-224- 56-123	69-193- 4-136- 66-155
		70-106- 205-13- 56-150	71-116- 15-210- 6-66	72-126- 222-83- 156-2	73-137- 63-176- 5-17	74-147- 53-186- 14-5	75-157- 43-196- 24-94	76-165- 33-206- 56-104	77-174- 23-216- 65-114	78-184- 13-224- 57-124	79-194- 3-137- 67-156
		80-107- 206-12- 57-151	81-117- 16-209- 5-67	82-126- 223-72- 157-3	83-138- 62-177- 6-18	84-148- 52-187- 15-6	85-158- 42-197- 25-95	86-166- 32-207- 57-105	87-175- 22-217- 66-115	88-185- 12-58- 5-125	89-195- 2-138- 68-157
		90-108- 207-82- 58-152	91-118- 17-208- 4-68	92-127- 224-71- 158-4	93-139- 61-178- 6-19	94-149- 51-188- 16-7	95-159- 41-198- 26-96	96-167- 31-208- 58-106	97-176- 21-218- 8-116	98-186- 11-224- 59-126	99-196- 1-139- 69-158

Вопросы для контрольной работы **Основные понятия в машиностроении**

1. Что такое изделие и его элементы? Приведите примеры.
2. Чем характеризуются деталь и узел? Что такое сборочная единица?
3. Перечислите примерный состав машиностроительного завода.
4. Что представляют собой производственный и технологический процессы? Чем они различаются?
5. Что такое технологическая операция, технологический и вспомогательный переходы, установ, прием, наладка и подналадка, рабочее место?
6. Какие существуют виды производств, в зависимости от масштаба производства?
7. Что такое тakt производства, его размерность, как его определяют?
8. Что такое единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП)?

Процесс резания металлов и его физическая сущность

9. Из каких материалов обычно изготавливают резцы, фрезы и сверла? Перечислите некоторые марки и дайте расшифровку.
10. Каковы назначение и числовые значения переднего угла токарного проходного резца? На что он влияет.
11. Перечислите элементы режима резания при точении. Дайте определения.
12. Что больше влияет на температуру в зоне резания: глубина резания t , подача S или скорость резания V и почему?
13. Назовите основной критерий износа резцов. Перечислите пути снижения износа инструмента.
14. Какова взаимосвязь качества и шероховатости обработанной поверхности? Дайте определения.
15. Перечислите основные критерии оценки шероховатости поверхности.

Сила и скорость резания при точении. Назначение режимов резания

16. Определить усилие резания P_z для стали средней твердости, если $t = 3$ мм и $S = 1$ мм/об.
17. Примерно во сколько раз давление врезания может

превосходить прочностную характеристику обрабатываемого материала?

18. Что выгоднее увеличивать для достижения рационального режима резания: глубину резания или подачу? И почему?

19. Что выгоднее увеличивать для достижения большей производительности резания: скорость резания или площадь среза? И почему?

20. Каковы слагаемые штучного и штучно-калькуляционного времени?

Основные механизмы металлорежущих станков

21. Расшифруйте марки станков 1К62, 2Н135А и 736

22. Что такое перепад скоростей и каковы пределы его значений?

23. Назовите основные механизмы и способы регулирования храпового механизма.

24. Каково назначение муфты обгона.

25. Опишите о назначении конического дифференциала. В каких станках его используют.

Станки токарной группы и работа на них

26. Дайте классификацию резцов по назначению. Маркировка резцов.

27. Перечислите виды стружек. Как ломают образующуюся стружку.

28. Чему равен шаг дюймовой и модульной резьб. Их маркировка на примерах.

29. Каково условие сцепляемости зубчатых колес.

30. Чему равен ход резьбы T , если шаг резьбы $t=4$, число заходов $k=3$

31. Перечислите возможные слабые звенья у токарного станка в системе главного движения.

32. Назовите преимущества и недостатки станков с ЧПУ

Станки сверлильно-расточной группы и работа на них

33. Чему равна глубина резания при сверлении? Показать на примере.

34. Какие специальные способы заточки сверл повышают их стойкость?

35. Чему равен припуск на зенкерование (на сторону) и развертывание (на диаметр)?

36. Маркировка и назначение радиально-сверлильных станков?

37. Перечислите работы, выполняемые на горизонтально-расточных станках.

Станки фрезерной группы и работа на них

38. Дайте классификацию фрез по выполняемой работе.

39. В чем особенность заточки фрез с незатылованными и затылованными зубьями?

40. На какую подачу настраивают фрезерные станки (минутную, на оборот, на зуб)? Опишите порядок настройки.

41. Какова стойкость фрез? Пути понижения износа фрез.

42. Перечислите основные разновидности фрезерных станков. Какова их маркировка.

43. Каково назначение делительной головки? Перечислите и опишите методы деления.

Строгальные, долбежные, протяжные станки и работа на них

44. Маркировка и назначение строгального и долбежного станков?

45. Опишите назначение и области применения протягивания.

46. На каком оборудовании прошаивают отверстия?

47. Какая обработка отверстий предшествует протягиванию?

Зубообрабатывающие станки и работа на них

48. Какой номер фрезы (из восьмиштучного набора) надо выбрать при числе зубьев (прямозубого) колеса $z=24$?

49. При какой работе включают дифференциал зубофрезерного станка?

50. Сопоставьте зубофрезерование червячной фрезой с зубодолблением долбяком по производительности, точности и шероховатости обработанной поверхности.

51. Назовите область применения зубострогания, зубофрезерования, кругового протягивания конических колес с прямыми зубьями.

52. Опишите о способах отделки зубьев закаленных и сырых цилиндрических зубчатых колес, области их применения.

Станки шлифовально-отделочной группы и работа на них

53. Назовите абразивы, применяемые для шлифования деталей из стали и чугуна. Их маркировка.

54. Опишите основные виды связок для абразивных инструментов.

55. Что такое 100%-ная концентрация алмазов в алмазном инструменте?

56. Опишите процесс правки абразивных кругов?

57. Как выбирают продольную подачу круга при наружном шлифовании с продольной подачей.

58. Каковы сущность и назначение притирки, хонингования, суперфиниша и полирования?

Электрофизические и электрохимические методы обработки

59. Опишите сущность и назначение электроискровой, электроимпульсной, лучевой, ультразвуковой и анодно-механической обработок материалов.

60. Какова область применения электрофизических и электрохимических методов обработки материалов?

Чистовая обработка деталей пластическим деформированием

61. Назовите методы обработки деталей пластическим деформированием.

62. Каковы преимущества чистовой обработки деталей пластическим деформированием?

63. Перечислите детали, подвергаемые дробеструйной обработке.

Эксплуатация металлорежущих станков

64. Что используют в качестве фундамента станков?

65. Как закрепляют или ставят станки на фундамент.

66. В чем сущность системы планово-предупредительного ремонта станков?

67. Что такое овальность и конусность?

68. Опишите допустимые значения овальности и конусности для станков нормальной точности с наибольшим диаметром обрабатываемой детали 250... 400 мм

69. Опишите о назначении модернизации станков.

70. Какие средства применяют для защиты рабочего-станочника от стружки?

Выбор заготовок. Припуски на обработку

71. Назовите основные способы получения отливок и дайте им краткую характеристику.

72. Перечислите операции подготовки отливок и штамповок к механической обработке.

73. Что такое припуск на обработку (общий), операционный припуск, напуск? Дайте определения и приведите примеры.

74. Укажите примерные значения толщины поврежденных слоев отливок и поковок.

75. В чем заключается сущность расчетного метода определения припусков заготовок?

76. Какие существуют пути уменьшения массы отливок и поковок?

Базирование деталей при обработке на станках

77. Какие бывают виды установок деталей на станках? В чем их сущность?

78. Что такое базы? Назовите их разновидности.

79. В чем заключается правило шести точек?

80. Перечислите правила совмещения и постоянства баз. Что такое погрешность базирования?

81. Какие соображения принимают во внимание при выборе черновых и чистовых баз?

82. Назовите основные виды базирующих поверхностей при точении и шлифовании, фрезеровании и сверлении.

Точность механической обработки

83. Перечислите факторы, влияющие на точность обработки деталей.

84. Какие существуют виды погрешностей?

85. Что такое жесткость станка и какова ее размерность?

86. Какая составляющая силы резания P_x , P_y или P_z вызывает наибольшие деформации детали?

87. Какие существуют меры борьбы с внутренними напряжениями в крупных отливках и штамповках?

88. Что такое технологическая наследственность?

89. Перечислите способы обеспечения точности обработки.

90. Что такое поле рассеивания размеров, полигон распределения, абсолютная и относительная частота?

91. Как по кривой распределения размеров можно определить вероятность появления брака при обработке?

92. В чем заключается сущность метода точечных диаграмм и как его используют при контроле продукции?

93. Как суммируют погрешности обработки? Что такое экономическая и достижимая точность обработки?

Качество обработанной поверхности

94. Чем определяется качество поверхности?

95. Что такое шероховатость поверхности? Дайте определения основных параметров шероховатости поверхности (R_a , R_z , t_p). Какова зависимость между R_a и R_z ?

96. Сколько существует по ГОСТу классов и разрядов

шероховатости поверхности?

97. Какие факторы влияют на шероховатость поверхности?

98. Какие существуют основные методы определения шероховатости поверхности?

99. Как взаимосвязаны точность и шероховатость поверхности детали?

100. Перечислите физико-механические свойства поверхностного слоя.

101. Какие применяют технологические методы повышения качества поверхностного слоя?

Приспособления для металлорежущих станков

102. Что такое станочные приспособления и для чего их применяют?

103. По каким признакам классифицируют приспособления?

104. Назовите основные элементы и механизмы приспособлений, их назначение.

105. Для чего применяют габариты

106. В чем заключаются преимущества пневмопривода для зажима заготовок? Как классифицируют пневматические приводы?

107. Перечислите основные приспособления к токарным и круглошлифовальным, фрезерным и сверлильным станкам.

108. Какие существуют основные разновидности специальных приспособлений?

109. Каков общий порядок проектирования приспособлений?

110. Как определяют экономическую эффективность приспособлений?

Технологичность конструкций машин и деталей

111. Что такое технологичность конструкции изделия?

112. Перечислите основные показатели производственной технологичности конструкции машины.

113. Что дают унификация, нормализация, стандартизация применительно к элементам деталей, деталям, сборочным единицам?

114. Назовите основные показатели технологичности конструкции детали.

115. Приведите примеры технологичных конструкций деталей из условий механической обработки.

116. Назовите критерии для оценки технологичности конструкций машин.

117. В чем заключается отработка изделия на технологичность и ее

длительность?

Проектирование технологических процессов

118. Какие два метода построения технологических процессов применяют при их проектировании?

119. Какое значение имеет конструктивно-технологическая классификация деталей для совершенствования технологических процессов?

120. Какие необходимо иметь исходные материалы для разработки технологического процесса обработки детали?

121. Какие две задачи решают при проектировании технологических процессов?

122. Какова степень проработки технологического процесса в зависимости от масштаба производства?

123. Перечислите состав работ при проектировании процессов обработки деталей.

124. Назовите общие положения, которыми руководствуются при составлении плана работ (порядка операций) обработки детали.

125. Какие работы производят при разработке отдельных операций?

126. По какой формуле можно определить расчетное количество станков Z_i .

127. Что такое техническое нормирование? Что такое техническая норма времени на операцию?

128. Что такое штучное время, из чего оно состоит?

129. Что такое норма выработки?

130. Что входит в понятие «документация технологического процесса»?

131. Как определяют себестоимость продукции?

132. Как производят оценку экономической эффективности технологических процессов по приведенным затратам?

133. По каким показателям производят частичную оценку технико-экономической эффективности технологических процессов?

134. Назовите пути повышения производительности механической обработки.

135. В чем заключается типизация технологических процессов? Что такое групповые технологические процессы?

Обработка валов

136. Какие стали и заготовки применяют для изготовления валов?

137. Для чего и как производят правку и обдирку прутков?

138. Как производят резку заготовок (проката)?

139. Назовите основные виды центровых гнезд. Каким инструментом их получают?

140. Назовите виды обработки вала на фрезерно-центровальном станке.

141. Перечислите методы точения конических и фасонных поверхностей на токарных станках.

142. Как обрабатывают эксцентричные и коленчатые валы?

143. Перечислите методы обработки шпоночных канавок на валах.

144. Назовите инструменты для нарезания наружной резьбы на валах.

145. Какие инструменты применяют для фрезерования наружных резьб на валах?

146. Перечислите методы отделочной обработки валов.

147. Изобразите схемы обработки вала.

148. При помощи каких инструментов контролируют вал?

Обработка втулок

149. Какие материалы используют для изготовления деталей типа втулок?

150. Изобразите схемы обработки втулок. Когда их применяют?

151. В чем состоит и для чего применяется статическая балансировка дисков?

152. Перечислите основные способы обработки отверстий.

153. Что такое глубокое сверление? Как можно предотвратить «увод» сверла?

154. Назовите методы нарезания наружной и внутренней резьб.

155. Как производят контроль отверстий?

Обработка шлицевых деталей

156. В чем преимущества шлицевых соединений?

157. Какие существуют формы шлицев и виды центрирования вала и втулки?

158. Перечислите операции при обработке шлицевых валов и втулок при центрировании по внутреннему и наружному диаметру.

159. Сопоставьте виды центрирования.

160. Как контролируют шлицевые детали?

Обработка зубчатых колес

161. Какие материалы и заготовки используют для изготовления цилиндрических зубчатых колес?

162. Сколько имеется степеней точности зубчатых колес и какие

применяются в сельхозмашинах и тракторах?

163. Назовите способы образования зубьев на цилиндрических колесах.

164. Сравните нарезание зубьев колес червячными фрезами и долбяками.

165. Для чего закругляют зубья колес и какой применяют при этом инструмент?

166. Какие существуют способы чистовой отделки цилиндрических колес?

167. Перечислите операции нарезания конических зубчатых колес с прямым зубом.

168. Как производят контроль цилиндрических зубчатых колес?

Обработка червяков

169. Назовите материалы и заготовки для червяков и червячных колес.

170. Как классифицируют червяки?

171. Какие существуют способы нарезания цилиндрических червяков?

172. Назовите оборудование, на котором можно нарезать глобоидные червяки

173. Перечислите методы нарезания зубьев червячных колес.

174. Перечислите методы отделки зубьев червячных колес.

175. По каким параметрам производят контроль червяков и червячных колес?

Обработка корпусных деталей

176. Какие детали называются корпусными? Какие заготовки используют для корпусных деталей?

177. Какие применяют способы базирования корпусных деталей?

178. Как обрабатывают плоскости и отверстия в корпусных деталях?

179. Перечислите способы расточки отверстий в корпусных деталях.

180. Как производят контроль отверстий в корпусных деталях?

Основные понятия о технологии сборки

181. Что такое процесс сборки? Какие необходимы исходные данные для его проектирования?

182. Как классифицируют соединения деталей?

183. Назовите стадии сборочного процесса.

184. Что такое сборочная операция, переход, рабочий прием?
185. В чем заключаются характерные особенности поточной сборки?
186. Что такое тakt выпуска изделий с поточной линии?
187. Как осуществляется механизация сборочных работ?
188. Перечислите пути снижения трудоемкости сборочных работ.

Технология обработки типовых деталей

189. Какие материалы и заготовки применяют для получения блоков цилиндров, головок блоков, гильз, шатунов, коленчатых валов, распределительных валов, поршней, поршневых колец, клапанов автотракторных двигателей?
190. Какие поверхности блока цилиндров используют в качестве чистовых баз?
191. Назовите примерные этапы обработки блоков цилиндров, гильз, шатунов, коленчатых валов, распределительных валов, поршней, поршневых колец, клапанов.
192. Какие трудности в механической обработке деталей возникают при их восстановлении по сравнению с обработкой при изготовлении новых деталей?
193. Как производят очистку и мойку деталей после механической обработки?

Изготовление деталей рабочих органов и трансмиссии с/х машин

194. Перечислите основные факторы, которые необходимо учитывать при выборе материалов для рабочих органов сельскохозяйственных машин.
195. Приведите основные марки материалов для изготовления рабочих органов сельскохозяйственных машин и их термообработки.
196. В чем заключается сущность процессов нанесения износостойких твердосплавных покрытий на лезвийные рабочие органы почвообрабатывающих машин?
197. Перечислите основные операции технологических процессов изготовления зубьев, штифтов, дисков и других рабочих органов сельскохозяйственных машин.

Методы сборки. Сборка типовых узлов и механизмов

198. Назовите основные методы сборки (по точности).
199. Какие приспособления применяют при сборке шарикоподшипников?
200. Как регулируют зазор между кольцом и роликами в роликовом

подшипнике?

201. Как собирают зубчатые передачи?
202. Как в конических передачах регулируют правильность зацепления?
203. Как проверяют положение оси червяка относительно червячного колеса?
204. В чем заключается сборка цепной передачи?
205. Когда применяют специальные стяжки для соединения концов втулочно-ROLиковой цепи?
206. Перечислите особенности затяжки гаек головки двигателя.
207. Как собирают войлочные уплотнения вала?
208. Какие детали подвергают динамической балансировке? В чем ее сущность?
209. Назовите детали двигателя, к которым применяют подгонку по массе. В чем она заключается?
210. Какие автоматические линии применяют для сборки в автоТракторостроении?

Сборка машин

211. Перечислите основные операции технологических процессов сборки плугов и режущих аппаратов косилок.
212. Назовите основные конструктивные и технологические особенности рам кузовов тракторов и автомобилей.
213. Приведите пример технологического изготовления и сборки рам и перечислите особенности операций сварки, клепки, формовки и гибки.
214. Дайте характеристику основных лакокрасочных материалов, применяемых в сельскохозяйственном машиностроении.
215. Перечислите и охарактеризуйте основные виды окрасочных работ в машиностроении.
216. В чем заключается назначение и технология обкатки и испытания машин и агрегатов после сборки?

Технологический анализ производства

217. В чем сущность технологического анализа производства? Дайте определение понятия «производственный технологический комплекс».
218. Что такое механизация и автоматизация технологических процессов, какими показателями их оценивают?
219. Каким образом организация технологического процесса влияет на наличие и движение материальных ресурсов в производстве?

220. Что такое технологическая гибкость производства, в чем ее преимущества?

221. Какие требования предъявляют к производству для ее создания?

222. Что такое «производственная мощность предприятия» (ПМ)? В чем сущность методики и условия расчета ПМ?

223. В чем сущность расчета производственной программы предприятия по технологическим соображениям?

224. Как производят оценку предприятия по его техническому уровню?

ЛИТЕРАТУРА

1. Некрасов С.С., Приходько И.Л. Технология сельскохозяйственного машиностроения. – М.: Колос, 2004. – 360 с.
2. Некрасов С.С. Обработка металлов резанием. – М.: Колос, 1997- 320 с.
3. Дальский, А. М. Технология конструкционных материалов: учеб- ник для вузов; под ред. А. М. Дальского. – Изд. 6-е, испр., доп. / А. М. Дальский, Т. М. Барсукова, А. Ф. Вязов. – М.: Машиностроение, 2005. – 592 с.
4. Блюменштейн, В.Ю. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов.— Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 308 с.
5. Титов, Н.В. Практикум по технологии машиностроения: учеб. пособие / Н.В. Титов, Т.С. Прокошина. — Орел : ОрелГАУ, 2013.-128 с.,
6. Самойлова Л.Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум: учеб . пособие/Л.Н.Самойлова, Г.Ю.Юрьева, А.В. Гирн. - СПб.: Изд-во Лань, 2011.- 160 с.: ил.