

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	10
Глава 1. ЗНАЧЕНИЕ КУРСА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ» В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРА-МАШИНОСТРОИТЕЛЯ ...	13
1.1. Введение в курс «Технологические процессы в машиностроении»	13
1.2. Компетентностная модель бакалавра	16
1.3. Краткие сведения об истории развития технологических процессов в машиностроении как науки	17
Контрольные вопросы	18
Раздел I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ, ПРОИЗВОДСТВЕННОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССАХ	19
Глава 2. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ КУРСА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ»	19
2.1. Основные термины и определения курса «Технологические процессы в машиностроении»	19
2.2. Структура машиностроительного предприятия. Типы машиностроительных производств и их продукция	21
2.3. Производственный и технологический процессы. Показатели, параметры и алгоритм рассмотрения технологического процесса	24
2.4. Технологические требования к конструкции обрабатываемых деталей ...	26
2.5. Технологическая наследственность	27
2.6. Нормативная основа машиностроительного производства: ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД	27
2.7. Понятие о поверхностях, ограничивающих детали, и их размерах. Базы и базирование	28
2.8. Понятие о типовом технологическом процессе	32
Контрольные вопросы	32
Глава 3. ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И ПРОДУКЦИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ	33
3.1. Методы повышения производительности труда на машиностроительном предприятии	34
3.2. Конкурентоспособность производителя и машиностроительной продукции	36
3.3. Заинтересованность производителя и потребителя в высоком качестве продукции	39
Контрольные вопросы	40
Раздел II. ОСНОВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	41
Глава 4. ПРОИЗВОДСТВО ЧУГУНА И СТАЛИ	41
4.1. Современное металлургическое производство и его продукция	42

4.2. Производство чугуна. Понятие о физико-химическом моделировании доменного процесса. Классификация чугунов и способы повышения их качества	43
4.3. Технологический процесс производства стали	47
4.4. Способы производства и повышения качества стали. Разливка стали и строение стальных слитков	49
Контрольные вопросы	52
Глава 5. ПРОИЗВОДСТВО ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ. ПОНЯТИЕ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	52
5.1. Производство меди и сплавов на её основе. Маркировка сплавов	53
5.2. Производство алюминия и сплавов на его основе. Маркировка сплавов	55
5.3. Производство магния и сплавов на его основе. Маркировка сплавов	56
5.4. Производство титана и сплавов на его основе. Маркировка сплавов	58
5.5. Основные принципы оценки экологического риска металлургического производства. Направления охраны окружающей среды	59
Контрольные вопросы	61
Глава 6. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ СВОЙСТВА	61
6.1. Общие сведения о конструкционных материалах	62
6.2. Диаграмма состояния сплава Fe-Fe ³ C: структура и практическое применение	66
6.3. Физические и механические свойства конструкционных материалов	68
6.4. Технологические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов	75
6.5. Влияние углерода и примесей на свойства и качество железоуглеродистых сплавов	76
Контрольные вопросы	77
Глава 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА	78
7.1. Методы обеспечения эксплуатационных свойств металлических сплавов. Упрочняющие технологии сталей	79
7.2. Термическая обработка цветных сплавов	83
Контрольные вопросы	85
Раздел III. ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК	86
Глава 8. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	86
8.1. Общие сведения о заготовительных цехах и их продукции. Требования к заготовкам	86
8.2. Заготовительный цех для получения заготовок мерной длины из полуфабрикатов	87
Контрольные вопросы	88
Глава 9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА	88
9.1. Общая характеристика и сущность литейного производства	89
9.2. Изготовление литейной формы и отливки	90
9.3. Литейные сплавы	93
9.4. Методы и технологические процессы производства отливок	95

9.5. Специальные методы литья	96
9.6. Особенности производства отливок из различных сплавов	99
9.7. Технологичность конструкций литых деталей	101
9.8. Виды дефектов отливок и технический контроль в литейном производстве	102
Контрольные вопросы	103
Глава 10. ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ	103
10.1. Общие сведения об обработке металлов давлением	104
10.2. Прокатное производство	107
10.3. Изготовление поковок. Ковка	109
10.4. Штампование или штамповка	110
10.5. Волочение и прессование машиностроительных профилей	113
10.6. Показатели и критерии выбора рациональных способов обработки металлов давлением	114
Контрольные вопросы	115
Глава 11. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ПАЙКИ И СКЛЕИВАНИЯ	115
11.1. Общие сведения о получении сварного соединения	116
11.2. Газовая сварка	119
11.3. Дуговая сварка	119
11.4. Электрошлаковая сварка	122
11.5. Другие виды сварки и специальные термические процессы. Резка металлов	123
11.6. Сварка давлением	124
11.7. Особенности сварки различных металлов и сплавов	126
11.8. Пайка металлов и сплавов	128
11.9. Склеивание	129
Контрольные вопросы	130
Раздел IV. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ	131
Глава 12. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ	131
12.1. Основные этапы производственного процесса обработки заготовок	131
12.2. Понятие о размерной обработке. Методы формообразования деталей ...	132
12.3. Технологические требования к конструкции обрабатываемых деталей	134
12.4. Схемы обработки резанием	135
12.5. Качество обработанной детали	136
Контрольные вопросы	138
Глава 13. ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ	139
13.1. Основы обработки металлов резанием. Схема процесса образования стружки	140
13.2. Режущий инструмент и его элементы	141
13.3. Геометрия срезаемого слоя. Режим и сила резания	143
13.4. Физико-механические явления в процессе резания	144
13.5. Обеспечение качества деталей в процессе резания	146
Контрольные вопросы	147

Глава 14. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	148
14.1. Виды инструментов. Требования к инструментальным материалам, их классификация, маркировка и свойства.....	149
14.2. Материалы для режущего инструмента.....	151
14.3. Штамповые стали для деформирования заготовок в холодном и горячем состояниях.....	160
14.4. Прочие инструментальные материалы.....	162
Контрольные вопросы.....	163
Раздел V. ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ. ИНСТРУМЕНТ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА	165
Глава 15. НАЗНАЧЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И КИНЕМАТИКА СТАНКОВ	165
15.1. Функциональное назначение, классификация и обозначение металлорежущих станков.....	166
15.2. Структура и приводы металлорежущего станка.....	167
15.3. Кинематические схемы станков.....	168
15.4. Алгоритм рассмотрения металлорежущих станков. Полуавтоматы и автоматы.....	169
Контрольные вопросы.....	170
Глава 16. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК НА СТАНКАХ ТОКАРНОЙ ГРУППЫ	170
16.1. Типы токарных станков.....	171
16.2. Виды обработки и режущий инструмент.....	174
16.3. Технологическая оснастка.....	176
16.4. Режимы и технологические возможности резания при черновой и чистовой обработках.....	177
Контрольные вопросы.....	178
Глава 17. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК НА СТАНКАХ СВЕРЛИЛЬНО-РАСТОЧНОЙ ГРУППЫ	179
17.1. Виды обработки, режущий инструмент и технологическая оснастка при обработке на сверлильных станках.....	179
17.2. Станки, виды обработки, режущий инструмент и технологическая оснастка при растачивании.....	182
Контрольные вопросы.....	183
Глава 18. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК НА СТАНКАХ СТРОГАЛЬНО-ПРОТЯЖНОЙ ГРУППЫ	183
18.1. Особенности обработки заготовок на строгальных станках.....	183
18.2. Особенности обработки заготовок на долбежных станках.....	185
18.3. Особенности обработки заготовок на станках протяжной группы.....	185
Контрольные вопросы.....	187
Глава 19. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК НА СТАНКАХ ФРЕЗЕРНОЙ ГРУППЫ	188
19.1. Основные сведения о фрезеровании. Типы станков и инструмент. Оснастка.....	188
19.2. Фрезерование шпоночных пазов на валах.....	191
Контрольные вопросы.....	193

Глава 20. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК НА ШЛИФОВАЛЬНЫХ СТАНКАХ	193
20.1. Основные сведения о шлифовании. Типы шлифовальных станков	193
20.2. Виды и способы шлифования и режущий инструмент	194
Контрольные вопросы	196
Глава 21. ОСОБЕННОСТИ ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ	196
21.1. Общие сведения о финишной обработке поверхностей со снятием стружки	196
21.2. Основные виды финишной обработки	197
Контрольные вопросы	198
Глава 22. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ОБОРУДОВАНИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	199
22.1. Основные направления автоматизации производства	199
22.2. Автоматизация на базе станков с программным управлением	201
22.3. Основные сведения об обрабатывающих центрах	204
22.4. Понятие об автоматических линиях и гибких производственных системах. Промышленные роботы	205
Контрольные вопросы	207
Раздел VI. ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ РЕЗАНИЕМ И ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ	208
Глава 23. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ЗАГОТОВОК НА ЗУБООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКАХ. ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕЗЬБЫ	208
23.1. Методы формообразования профилей зубьев	209
23.2. Нарезание зубчатых колёс на зубофрезерном и зубодолбёжном станках	212
23.3. Модификация профилей и закругление зубьев. Отделочная обработка зубьев колёс	213
23.4. Методы формообразования профиля резьбы	214
Контрольные вопросы	216
Глава 24. ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ	217
24.1. Классификация методов обработки заготовок без снятия стружки	217
24.2. Обработка заготовок накатыванием конструктивных элементов	218
Контрольные вопросы	219
Глава 25. ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ. ПОКРЫТИЯ	219
25.1. Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки	220
25.2. Электроэрозионные методы обработки	221
25.3. Электрохимическая, химическая, ультразвуковая, лучевая и плазменная обработки	222
25.4. Комбинированные методы обработки	223
25.5. Достоинства и область применения электрофизических и электрохимических методов обработки	224
Контрольные вопросы	225

Глава 26. ЧИСТОВАЯ И УПРОЧНЯЮЩАЯ ОБРАБОТКА ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ	225
26.1. Общие сведения об обработке пластическим деформированием.....	226
26.2. Способы поверхностного деформирования.....	226
26.3. Упрочняющая обработка пластическим деформированием.....	230
Контрольные вопросы.....	231
Раздел VII. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	232
Глава 27. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	232
27.1. Классификация и краткая характеристика композиционных материалов.....	232
27.2. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов.....	234
27.3. Порошковая металлургия.....	234
Контрольные вопросы.....	236
Глава 28. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	236
28.1. Классификация неметаллических материалов. Материалы на основе полимеров. Пластмассы, их составы и свойства.....	237
28.2. Изготовление изделий из пластмасс, слоистых композиционных материалов-пластиков.....	241
Контрольные вопросы.....	243
Глава 29. ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ	244
29.1. Резина и её свойства. Классификация и область применения резины.....	244
29.2. Способы формообразования резинотехнических изделий.....	246
Контрольные вопросы.....	247
Глава 30. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. НАНОТЕХНОЛОГИЯ И НАНОМАТЕРИАЛЫ	247
30.1. Современные проблемы научно-образовательной дисциплины «Технологические процессы в машиностроении».....	248
30.2. Краткие сведения о тенденции развития технологических процессов в машиностроении.....	250
Контрольные вопросы.....	253
Раздел VIII. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ	254
Глава 31. ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ	254
31.1. Изготовление корпусных деталей.....	254
31.2. Изготовление колёс.....	256
31.3. Изготовление валов.....	258
Контрольные вопросы.....	259
Глава 32. НАНЕСЕНИЕ НА ПОВЕРХНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ ПОКРЫТИЙ	259
32.1. Классификация, назначение и способы нанесения покрытий.....	261
32.2. Неметаллические защитные покрытия.....	263
Контрольные вопросы.....	264

Глава 33. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	264
33.1. Основные положения процесса сборки	265
33.2. Сборка типовых сборочных единиц	266
33.3. Сборка передаточных механизмов	267
33.4. Сборка машин	270
Контрольные вопросы	271
Глава 34. ПОНЯТИЕ О КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА И ИСПЫТАНИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ	271
34.1. Основные положения по контролю качества изготовления изделий ...	272
34.2. Контроль сборки и испытание изделий	274
Контрольные вопросы	274
Глава 35. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ	275
35.1. Задачи ТПП	275
35.2. Обеспечение технологичности деталей и сборочных единиц	276
35.3. Виды и разработка технологических процессов и технологической документации	277
35.4. Проектирование технологических процессов	280
35.5. Проектирование технологической оснастки	281
35.6. Постановка задачи выбора компромиссного технологического процесса	282
35.7. Автоматизация технологической подготовки производства	283
Контрольные вопросы	284
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	285
ПРИЛОЖЕНИЯ	287
Приложение 1. Физические величины, их условное обозначение, размерность и единицы	287
Приложение 2. Точность и качество поверхности при обработке отверстий	289
ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СТАНДАРТОВ (по состоянию на 01.01.2017 г.)	290
ПРЕДМЕТНО-ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ	292
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	298