Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт **Компьютерных технологий и защиты информации**
Кафедра **Компьютерных систем**

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за ОП
Верш И.С.Вершинин
«31» 08 2017 г.
Регистрационный номер 4010-17/м-28

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине
«Автоматизированное проектирование технологических процессов»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.09.01**

Направление подготовки: **09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**
Квалификация: **магистр**
Магистерская программа**: Системы автоматизированного проектирования машиностроении**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская**

Заведующий кафедрой В.А. Костин

Разработчик профессор кафедры ПК, д.т.н. И.Ш.Шарафеев

Казань 2017 г.

Фонд оценочных средств

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Автоматизированное проектирование технологических процессов»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» октября 2014г. № 1420 и в соответствии с учебным планом направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «29» апреля 2015г. № 4.

Фонд оценочных средств (ФОС) полностью охватывает компетенцию ПК-7 и соответствует требованиям оценки уровня знаний обучающихся по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», содержит разнообразные формы многовариантных заданий различного уровня сложности, приближённые к задачам будущей профессиональной деятельности.

Заключение.

Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии института КТЗИ от 31 августа 2017 г., протокол №.8

Председатель УМК института КТЗИ _____ В.В. Родионов

Содержание

ВВЕДЕНИЕ....4

1. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 6

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ....6

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 6

4. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЯ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ 6

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ....9

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ 32

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) обучающихся по дисциплине «*Автоматизированное проектирование технологических процессов*» – это комплект методических материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценки знаний, умений, владений на разных этапах освоения дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачи ФОС по дисциплине «*Автоматизированное проектирование технологических процессов*»:

знать структуру технологических процессов (технологический процесс, технологическая операция, технологический переход, технологический установ) и их разновидности (маршрутный, операционный, маршрутно-операционный);

знать разновидности технологической оснастки (приспособления, инструменты режущие и мерительные);

знать разновидности металлорежущего оборудования;

знать классификационные группы обрабатываемых материалов;

знать структуру систем автоматизированного проектирования технологических процессов;

уметь составлять план обработки детали на примере механообрабатывающих операций;

уметь рассчитывать режимы резания и основное (машинное) время.

Основные принципы ФОС ПА, на которых формируется дисциплина, это:

валидность, как соответствие объектов оценки поставленным целям обучения;

надёжность, как уровень точности, постоянства, стабильности и устойчивости результатов оценивания при повторных предъявленьях;

системность, как обеспечение постоянства и цикличности процесса оценивания;

соответствие содержания материалов оценочных средств уровню и стадии обучения;

наличие чётко сформулированных критериев оценки для каждого контрольного мероприятия;

максимальная объективность используемых процедур и методов оценки, как обеспечение (для разных обучающихся) равных возможностей для достижения успеха;

использование ФОС ПА в качестве обучения, а не только в качестве средства оценивания.

эффективность, как соответствие результатов деятельности поставленным задачам.

ФОС ПА по дисциплине «*Автоматизированное проектирование технологических процессов*» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций и включает контрольные вопросы (или тесты) и типовые задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1. Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «*Автоматизированное проектирование технологических процессов*» изучается в 3 семестре при очной форме обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «*Автоматизированное проектирование технологических процессов*» при очной форме обучения.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации
(очная / заочная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1.	3	экзамен	ФОС ПА

3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «*Автоматизированное проектирование технологических процессов*», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования
в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
1	8	*Раздел 1. Общие представления*	ПК-2	ПК-2.з ПК-2.у	*экзамен*
2	8	*Раздел 2* Система автоматизированного проектирования технологических процессов	ПК-2	ПК-2.з ПК-2.у ПК-2.в	

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания

Показатели и критерии оценки сформированности компетенций на экзамене, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачёте

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1	3	ПК-2	ПК-2.з ПК-2.у	Теоретические навыки	Знать разновидности технологических процессов. Знать разновидности технологических операций и технологических переходов. Знать способы классификации (кодирования) технологической информации. Знать структуру системы автоматизированного проектирования технологических процессов.	Знать разновидности технологических процессов. Знать разновидности технологических операций и технологических переходов. Знать способы классификации (кодирования) технологической информации. Знать структуру системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Знать структуру трудоёмкости технологических процессов.	Знать разновидности технологических процессов. Знать разновидности технологических операций и технологических переходов. Знать способы классификации (кодирования) технологической информации. Знать структуру системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Знать структуру трудоёмкости технологических процессов. Знать порядок расчёта основного (машинного) времени. Знать порядок расчёта штучно-калькуляционного времени.

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
					Уметь рассчитать нормы выработки. Уметь разрабатывать план изготовления механообрабатываемых деталей.	Умение рассчитать нормы выработки. Уметь разрабатывать план изготовления механообрабатываемых деталей. Умение рассчитать нормы времени. Уметь рассчитать нормы выработки	Умение рассчитать нормы выработки. Уметь разрабатывать план изготовления механообрабатываемых деталей. Умение рассчитать нормы времени. Уметь рассчитать нормы выработки. Уметь составить укрупнённый алгоритм расчёта трудоёмкости изготовления деталей.
2	3	ПК-2	ПК-2.з ПК-2.у ПК-2.в	Теоретические навыки Практические навыки (опыт практической деятельности)	Владение способами расчёта норм выработки.	Владение способами расчёта норм выработки. Владение способами расчёта норм времени.	Владение способами расчёта норм выработки; Владение способами расчёта норм времени; Владение способами расчёта норм численности; Владеть способом расчёта штучно-калькуляционного времени.

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 5.

Таблица 5

Описание шкалы оценивания

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено

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

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «*Автоматизированное проектирование технологических процессов*» приведено в таблице 6.

Таблица 6

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины (модуля) или практики

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего контроля	по итогам промежуточной аттестации (зачета /экзамена)
Раздел 1. Общие представления	**10**	**15**		**25**	
Тест текущего контроля по разделу	5	5		10	
Защита лабораторных работ	5	10		15	
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов), контрольных или расчетно-графических работ	-			-	
Раздел 2 Система автоматизированного проектирования технологических процессов			**25**	**25**	
Тест текущего контроля по разделу			15	15	
Защита лабораторных работ			10	10	
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов), контрольных или расчетно-графических работ		-		-	
Промежуточная аттестация (экзамен):					**50**
– тест промежуточной аттестации по дисциплине*					20
– в письменной форме					30

6. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тесты текущего контроля по разделам для проведения промежуточных аттестаций выложены в электронном образовательном ресурсе дистанционного обучения для подготовки магистров по специальности 09.04.01"Информатика и вычислительная техника", направленность – «Системы автоматизированного проектирования машиностроения» ФГОС(3^+) / КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_243017_1&course_id=_13238_1&mode=reset

Пороговый уровень освоения всех компетенций

Первый вариант

1. Маршрутное описание технологического процесса это:

1.1 Схема (маршрут) перемещения работника при выполнении производственного задания.

1.2 Схема (маршрут), показывающая траекторию перемещения режущего инструмента при выполнении производственного процесса.

1.3 Схема, показывающая маршрут перемещения оператора станка с ЧПУ при многостаночном обслуживании.

1.4 Сокращённое описание всех технологических операций в последовательности их выполнения без указания технологических переходов и технологических режимов.

2. Технологические режимы указывают:

2.1 Технологию выполнения производственного задания

2.2 Причины возникновения технологических остановов при обработке деталей на станках с ЧПУ

2.3 Режимы работы технологического оборудования

2.4 Варианты использования технологической оснастки

3. Оперативное время это

3.1 Сумма подготовительно-заключительного и вспомогательного времени

3.2 Сумма организационного и технического обслуживания

3.3 Разница основного и вспомогательного времени

3.4 Сумма основного и вспомогательного времени

4. Штучное время это

4.1 Разница штучно-калькуляционного времени и подготовительно-заключительного времени (приходящегося на одну деталь)

4.2 Сумма оперативного времени и времени, связанного организационно-техническим обслуживанием

4.3 Разница штучно-калькуляционного и основного времени

4.4 Сумма основного и вспомогательного времени

5. Вспомогательное время это

5.1 Сумма основного и оперативного времени

5.2 Сумма времени на установку и снятие детали, и времени связанного с контрольными измерениями

5.3 Сумма времени на установку и снятие детали, времени на контрольные измерения и времени связанного с выполнением технологического перехода

5.4 Сумма времени на контрольные измерения и времени связанного с выполнением технологического перехода

6. Основное время это

6.1 Время работы оператора станочника

6.2 Время выполнения технологической операции

6.3 Время в течении которого происходит непосредственная обработка (снятие стружки) поверхности детали

6.4 Сумма оперативного и вспомогательного времени

7. Подготовительно-заключительное время это

7.1 Сумма основного и вспомогательного времени

7.2 Это время затрачиваемое на подготовку рабочего и рабочего места к выполнению работы и его завершение

7.3 Сумма оперативного и основного времени

6.4 Сумма основного и вспомогательного времени

8. Технологический переход «подрезать торец как чисто» означает

8.1 Поверхность торца должна быть очень чистой

8.2 Обработка выполняется без последующего измерения поверхности

8.3 2 Обработка выполняется с обязательным последующим измерением

8.4 Поверхность торца должна быть супер чистой

9. Марка материала режущей части инструмента Р18, это

9.1 Быстрорежущая сталь

9.2 Вольфрамокобальтовый твёрдый сплав

9.3 Титано-вольфрамокобальтовый твёрдый сплав

9.4 Титиано-танталло вольфрамокобальтовый сплав

10. Марка материала режущей части инструмента ВК8, это

10.1 Быстрорежущая сталь

10.2 Вольфрамокобальтовый твёрдый сплав

10.3 Титано-вольфрамокобальтовый твёрдый сплав

10.4 Титиано-танталло вольфрамокобальтовый сплав

11. Марка материала режущей части инструмента Т15К6, это

11.1 Быстрорежущая сталь

11.2 Вольфрамокобальтовый твёрдый сплав

11.3 Титано-вольфрамокобальтовый твёрдый сплав

11.4 Титиано-танталло вольфрамокобальтовый сплав

12. Марка материала режущей части инструмента ТТ7К12, это

12.1 Быстрорежущая сталь

12.2 Вольфрамокобальтовый твёрдый сплав

12.3 Титано-вольфрамокобальтовый твёрдый сплав

12.4 Тантало-титано вольфрамокобальтовый сплав

13. Более чистая поверхность (с меньшей шероховатостью) получается после

13.1 Сверления

13.2 Зенкерования

13.3 Рассверливания

13.4 Развёртывания

14. При расчёте основного (машинного) времени, используется понятие – длина рабочего хода инструмента – которое означает

14.1 Длину обрабатываемой поверхности по чертежу детали

14.2 Сумму длины обрабатываемой поверхности по чертежу детали и длины перебега инструмента

14.3 Сумму длины обрабатываемой поверхности по чертежу детали, длины перебега инструмента и длины врезания

14.4 Сумму длины обрабатываемой поверхности по чертежу детали, длины перебега инструмента, длины врезания и длины развёртки поперечного сечения обрабатываемой поверхности

15. Выполняется переход «Точить поверхность с ∅233 до ∅213. При выполнении расчёта режимов резания в качестве диаметра обработки принимается:

15.1 **∅233**

15.2 **∅213**

15.3 **∅223=** $\frac{233+213}{2}$

16. Для увеличения стойкости режущего инструмента необходимо

16.1 Увеличить скорость резания

16.2 Уменьшить скорость резания

17. Основное время это

17.1 Время работы станка

17.2 Время обработки (снятия стружки) с поверхности детали

17.3 Время подготовки рабочего места к выполнению производственного задания

17.4 Время выполнения производственного задания

18. С увеличением радиуса при вершине резца, при неизменной подаче, шероховатость обрабатываемой поверхности

18.1 Уменьшается

18.2 Увеличивается

18.3 Остаётся неизменной

19. После расчёта частоты вращения шпинделя станка, при выборе паспортных значений, выбирается

19.1 Ближайшее наибольшее значение

19.2 Ближайшее наименьшее значение

19.3 Среднее между ближайшим наибольшим и ближайшим наименьшим значениями

20. Единицы измерения скорости резания

20.1 мм/мин

20.2 м/мин

20.3 мм/сек

20.4 км/час

21. При определении последовательности обработки поверхностей детали, руководствуются принципом:

21.1 Вначале обрабатываются поверхности с меньшей шероховатостью

21.2 Вначале обрабатываются поверхности с большей шероховатостью

21.3 Необходимо чередовать последовательность обработки поверхностей – обрабатываем наиболее грубую поверхность, обрабатываем наиболее чистую поверхность, обрабатываем наиболее грубую поверхность, и т.д.

Второй вариант

1. Операционное описание технологического процесса это:

1.1 Полное описание технологических операций в последовательности их выполнения без указания технологических переходов.

1.2 Полное описание технологических операций в последовательности их выполнения с указанием технологических переходов, но без указания технологических режимов.

1.3 Полное описание технологических операций в последовательности их выполнения с указанием технологических переходов и технологических режимов.

1.4 Полное описание особо ответственных технологических операций.

2. Подача инструмента на оборот детали (S_o) увеличивается

2.1 С увеличением глубины резания

2.2 С увеличением диаметра обработки

2.3 С уменьшением глубины резания

2.4 С уменьшением диаметра обработки

3. Скорость резания увеличивается

3.1 С увеличением стойкости инструмента

3.2 С уменьшением стойкости инструмента

3.3 С увеличение глубины резания

3.4 С уменьшением глубины резания

4. Частота вращения шпинделя станка увеличивается

4.1 С увеличением скорости резания

4.2 С уменьшением скорости резания

4.3 С увеличением диаметра обработки

4.4 С уменьшением диаметра обработки

5. Стойкость инструмента увеличивается

5.1 С увеличение скорости резания

5.2 С уменьшением скорости резания

5.3 С увеличением твёрдости обрабатываемого материала

6. Максимально возможная глубина резания увеличивается

6.1 С увеличение твёрдости обрабатываемого материала

6.2 С уменьшением твёрдости обрабатываемого материала

6.3 С увеличением мощности станка

6.4 С уменьшением мощности станка

7. В единичном и мелкосерийном производствах преобладает

7.1 Универсальное оборудование

7.2 Специальное оборудование

7.3 Универсальная оснастка

7.4 Специальная оснастка

8. Минутная подача рассчитывается, по формуле:

8.1 $S_o n$

8.2 $S_z z n$

8.3 $S_z z$

8.4 $\frac{S_o}{z}$

9. Величина максимально возможной глубины резания зависит от

9.1 Марки обрабатываемого материала

9.2 Мощности станка

9.3 Длины обработки

9.4 Шероховатости обрабатываемой поверхности

10. При определении последовательности обработки поверхностей детали руководствуются принципом

10.1 Вначале обрабатываются базовые поверхности

10.2 Вначале обрабатываются грубые поверхности

10.3 Вначале обрабатываются чистовые поверхности

10.4 Поверхности могут быть обработаны в любой последовательности, вне зависимости от каких-либо условий

11. Норма времени на одну деталь рассчитывается по формуле

11.1 $T_{шт.к} = T_{шт} + T_{п.з.}$

11.2 $T_{шт.к} = T_{шт} + \frac{T_{п.з.}}{H_{д.п}}$

11.3 $T_{шт.к} = (T_{о} + T_{в})(1 + \frac{П_{о.т.о.о.е.н}}{100}) + T_{п.з}$

1.1.4 $T_{шт.к} = (T_{о} + T_{в})(1 + \frac{П_{о.т.о.о.е.н}}{100}) + \frac{T_{п.з}}{H_{д.п}}$

12. В нормативах, подготовительно-заключительное время рассчитывается

12.1 На одну деталь

12.2 На партию деталей

12.3 На 10 деталей

12.4 На 100 деталей

13. Поверхность с шероховатостью *Rz40* чище поверхности с шероховатостью *Ra10?*

13.1 Да

13.2 Нет

13.3 Они одинаковы

ботки учитывается при расчёте скорости резания, в противном случае – нет

14. При выполнении технологического перехода «точить поверхность» увеличение глубины резания увеличивает значение длины врезания

14.1 Нет

14.2 Да

14.3 Длина врезания остаётся неизменной

15. При выполнении технологического перехода «Фрезеровать поверхность цилиндрической фрезой», при уменьшении подачи на зуб фрезы, шероховатость обрабатываемой поверхности

15.1 Увеличивается

15.2 Уменьшается

15.3 Остаётся неизменной

16. При расчёте скорости резания используется

16.1 Линейная зависимость

16.2 Степенная зависимость

16.3 Показательная зависимость

16.4 Дифференциальные уравнения

17. Количество одновременно обслуживаемых станков при многостаночном обслуживании рассчитывается по формуле

17.1 $n_{ст} = \frac{T_{у.п}}{t_{зан}} + 1$

17.2 $n_{ст} = \frac{T_{м.с}}{t_{зан}}$

17.3 $n_{ст} = \frac{T_{м.с}}{t_{зан}} + 1$

17.4 $n_{ст} = \frac{T_{у.п}}{t_{зан}}$

18. Формула расчёта штучного времени

18.1 $T_{шт} = T_{о} + T_{в} + T_{о.т.о.е.н}$

18.2 $T_{шт} = T_{оп} + T_{о.т.о.е.н}$

18.3 $T_{шт} = \frac{L_{р.х}}{S_{мин}} i + T_{уст} + t_{всп.пер} + t_{всп.изм} + T_{о.т.о.е.н}$

18.4 $T_{шт} = (T_{о} + T_{в})(1 + \frac{П_{о.т.о.е.н}}{100})$

19. Формула расчёта неполного штучного времени

19.1 $T_{шт.н.п} = T_{о} + T_{в}$

19.2 $T_{шт.н.п} = T_{оп} + t_{в.изм}$

19.3 $T_{шт} = \frac{L_{р.х}}{S_{мин}} i + t_{всп.пер} + t_{всп.изм} + T_{о.т.о.е.н}$

19.4 $T_{шт} = T_{о} + T_{в}$

20. Время выполнения контрольных измерений это

20.1 Это заключительное время

20.2 Это основное время

20.3 Это вспомогательное время

20.4 Это дополнительное время

21. Время, связанное с установкой детали в приспособление это

21.1 Подготовительное время

21.2 Начальное время

21.3 Основное время

21.4 Вспомогательное время.

Третий вариант

1. **Типовой технологический процесс это:**

   1.1 Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

   1.2 Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными, но различными технологическими признаками.

   1.3 Технологический процесс изготовления группы изделий с общими технологическими, но различными конструктивными признаками.

2. **Функциональное назначение САПР НТ «*NORMA*» это**

   2.1Расчёт режимов резания

   2.2Расчёт норм времени

   2.3Расчёт режимов резания и норм времени

   2.4Расчёт расхода режущего инструмента

3. **Сколько уровней диалоговых окон содержит САПР НТ «*NORMA*»?**

   3.1 Один

   3.2 Два

   3.3 Три

   3.4 Четыре

4. **Первый уровень диалоговых окон это**

   4.1 Информация общая для технологического прохода

   4.2 Информация общая для технологического перехода

   4.3 Информация общая для технологической операции

   4.4 Информация общая для технологического процесса

5. **Второй уровень диалоговых окон это**

   5.1 Информация общая для технологического прохода

5.2 Информация общая для технологического перехода

5.3 Информация общая для технологической операции

5.4 Информация общая для технологического процесса

6. **Если обрабатываемая деталь будет разрезаться (в последующих операциях) на три заготовки и из каждой, в дальнейшем, будет изготавливаться четыре детали, тогда в поле «Количество одновременно обрабатываемых деталей» необходимо указывать число**

   6.1 Три

   6.2 Четыре

   6.3 Семь

   6.4 Двенадцать

7. **В системе САПР НТ «*NORMA*» решаются задачи автоматизированного расчёта глубины резания и числа проходов?**

   7.1 Да

   7.2 Нет

8. **Системы автоматизированного проектирования включают в себя**

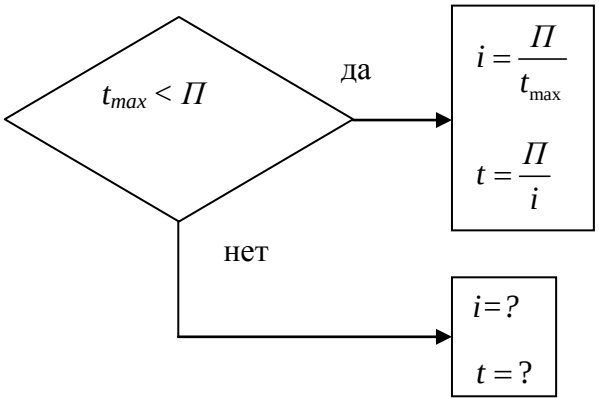
   8.1 Методическое обеспечение

   8.2 Программное обеспечение

   8.3 Общее обеспечение

   8.4 Специальное обеспечение

9. **В приведённом примере, где *П–общий припуск на обработку, t_{max}–максимально возможная глубина резания за один проход, i-число проходов, t* – расчётное значение глубины резания равно**



9.1 $i= 1; t=1$

9.2 $i = \frac{П}{t}$; $t = \frac{П}{i}$

9.3 $i = \frac{П}{t}$; $t=t_{max}$

9.4 $i= 1$; $t=П$

10. **В формуле $t_o = \frac{?}{S_o n}$, в числителе, отсутствует(уют) независимая(ые) переменная(ые)**

10.1 $l_{обр}$

10.2 $l_{обр}$+*длина врезания*

10.3 $l_{обр}$+*длина врезания+длина перебега+длина взятия пробных стружек*

10.4 $L_{р.х}$

11. **Проанализировав табличный алгоритм, поставьте перед значением шероховатости *Rz* нужный символ отношения**

Обрабатываемый материал	Шероховатость обрабатываемой поверхности	Поправочный коэффициент к расчётному значению подачи инструмента на один оборот

	Rz	детали $k_{шер}$
Жаропрочные стали и сплавы	? 20	0,8
	иначе	1,0

11.1 < (меньше)

11.2 ≤ (меньше или равно)

11.3 > (больше)

11.4 ≥ (больше или равно)

11.5 = (равно)

12. **Частота вращения шпинделя рассчитывается по формуле**

12.1 $n = \frac{V}{\pi D_{обр}}$

12.2 $n = \frac{1000V}{\pi D_{обр}}$

12.3 $n = \frac{1000V}{D_{обр}}$

12.4 $n = \frac{V}{\pi}$

13. **Единицы измерения скорости резания *V***

13.1 мм/мин

13.2 м/мин

13.3 км/ч

13.4 м/ч

14. **Единицы измерения диаметра обработки $D_{обр}$**

14.1 м

14.2 см

14.3 мм

14.4 дм

15. **Выстроить в порядке возрастания трудно обрабатываемости следующие группы материалов: 1. Титановые сплавы; 2. Алюминиевые сплавы; 3. Жаропрочные стали и сплавы; 4. Углеродистые стали**

15.1 1-2-3-4

15.2 2-3-1-4

15.3 2-4-3-1

15.4 2-1-4-3

16. **В системе САПР НТ «*NORMA*» предусмотрено расширение информационной базы в части паспортных данных металлорежущих станков?**

16.1 Да

16.2 Нет

17. **В системе САПР НТ «*NORMA*» предусмотрено расширение информационной базы в части марок обрабатываемых материалов?**

17.1 Да

17.2 Нет

18. **В системе САПР НТ «*NORMA*» предусмотрен расчёт норм времени в условиях многостаночного обслуживания?**

18.1 Да

18.2 Нет

19. **Какие математические зависимости используются при расчёте скорости резания?**

19.1 Линейные

19.2 Показательные

19.3 Степенные

20. **Контрольное измерение обработанной поверхности относится к категории**

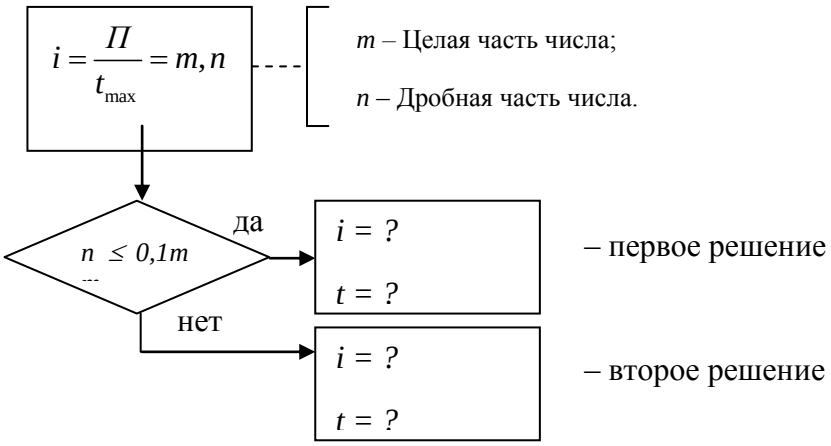
20.1 Подготовительно-заключительного времени

20.2 Основного времени

20.3 Вспомогательного времени

20.4 Организационно-технического обслуживания

21. **Проанализировав фрагмент алгоритма расчёта глубины резания и числа проходов, выберете нужные ответы для 1-го решения и для 2-го решения**



Для первого решения

21.1 *i = m;* *t=П/m*

21.2 *i = n;* *t=П/i*

21.3 *i = n+1;* *t=П/i*

21.4 $i = m+1;$ $t=П/i$

Для второго решения

21.5 $i = m;$ $t=П/i$

21.6 $i = n;$ $t=П/i$

21.7 $i = n+1;$ $t=П/i$

21.8 $i = m+1;$ $t=П/i$

Второй этап промежуточной аттестации (экзамен) – в письменной форме по билетам

Теоретические навыки.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

продвинутый уровень освоения всех компетенций:

1. Отличия понятий «исходная информация» и «входная информация»
2. Объяснить один из кибернетических принципов – «чёрный ящик»
3. Проиллюстрировать условия интеграции. Показать условия достижения полной интеграции
4. Назвать типовые группы обрабатываемых материалов и упорядочить их по степени обрабатываемости
5. Назвать типовые группы марок материала режущего инструмента
6. Показать принцип расчёта глубины резания и числа проходов, например, при выполнении технологического перехода «точить поверхность»
7. Написать формулу расчёта подачи при выполнении токарных операций и фрезерных операций
8. Написать формулу расчёта минутной подачи при выполнении фрезерных операций
9. Написать формулу расчёта основного (машинного) времени при выполнении токарных и фрезерных операций
10. Назвать разделы «Базы данных» системы автоматизированного проектирования технологических процессов
11. Нарисовать схему выполнения технологического перехода «точить поверхность» с указанием основных технологических параметров, характеризующих его

12. Нарисовать схему выполнения технологического перехода «подрезать торец» с указанием основных технологических параметров, характеризующих его
13. Нарисовать схему выполнения технологического перехода «фрезеровать поверхность торцовой фрезой» с указанием основных технологических параметров, характеризующих его

14. К какой категории времени относится время выполнения контрольных измерений
15. К какой категории времени относится время изучения технологического процесса
16. К какой категории времени относится время инструктажа мастером
17. К какой категории времени относится время чистки станка от стружки
18. К какой категории времени относится время заточки режущего инструмента
19. К какой категории времени относится время перехода оператора от станка к станку при многостаночном обслуживании
20. К какой категории времени относится время, связанное с получением технологической оснастки в начале работы и сдачи её в конце работы
21. Написать формулу расчёта основного (машинного) времени
22. Написать формулу расчёта подачи инструмента на один оборот детали при выполнении токарных операций
23. Написать формулу расчёта скорости резания при выполнении токарных операций
24. Написать формулу расчёта оперативного времени
25. Написать формулу расчёта штучного времени
26. Написать формулу расчёта штучно-калькуляционного времени
27. Написать формулу расчёта частоты вращения шпинделя станка
28. Написать формулу расчёта минутной подачи при выполнении фрезерной операции
29. Написать формулу расчёта количества одновременно обслуживаемых станков при многостаночном обслуживании
30. Изобразить принципиальный вид графика многостаночного обслуживания
31. Написать формулу расчёта длины рабочего хода, необходимой для расчёта основного (машинного) времени
32. Чему равняется диаметр обработки при выполнении токарных технологических операций:

    при точении =;
    при подрезке торца =;
    при растачивании =;
    при сверлении =;

при рассверливании

33. Как соотносятся припуск на обработку и глубина резания?

Практические навыки.

Перечень задач для подготовки к зачёту:

превосходный уровень освоения всех компетенций:

1. Нарисовать график многостаночного обслуживания и прокомментировать его при условии, что: $t_{зан.н.пер}$ = *4 мин*; $t_{зан.пер}$ = *5 мин*; $t_{упр.пр}$ = *35 мин*
2. Обрабатывается цилиндрическая деталь: $D_{нач}$ = *145 мм*; $D_{кон}$ = *135 мм*; *t=1.25 мм*; $l_{обр}$=*98 мм*; $l_{врез}$=*2 мм*; $l_{пер}$=*5 мм*. Был выполнен расчёт S_o=*0.1 мм/об*; *V=99 м/мин.* Градация чисел подач на металлорежущем станке: 0,08; 0,12; 0,16; 0,20 *мм/об.* Градация значений частоты вращения станка: 200; 280; 400; 600; 800 *об/мин*. Рассчитайте основное (машинное) время t_o.
3. Выполняется технологический переход «Точить пов. ∅ 55 *мм* на проход, выдерживая размер 89 *мм*», $D_{нач}$ = *75мм*. $t_{чер.max}$=*5 мм*, $t_{чист.max}$=*2,5 мм*, радиус при вершине резца *r=0.3 мм*, $l_{обр}$=*377 мм*; $l_{врез}$=*3 мм*; $l_{пер}$=*5 мм*; шероховатость обрабатываемой поверхности R_a*2.5 (▽6).* $S_{o_{чер}} = 0{,}0625\frac{D_{обр}^{0,42}}{t_{чер}^{0,27}}$; $S_{o_{чист}} = 10.3\frac{r^{0.41}}{\nabla^{2.5}}$; Стойкость инструмента *T=30 мин*; $V = \frac{112}{T^{0.15}t^{0.2}S_o^{0.45}}$. Градация чисел подач на металлорежущем станке: 0,08; 0,12; 0,16; 0,20; 0,28; 0,34; 0,4 *мм/об.* Градация значений частоты вращения шпинделя станка: 200; 280; 400; 600; 800; 1000 *об/мин*.

   Рассчитать основное (машинное) время черновых проходов и основное (машинное) время чистового прохода.
4. Выполняется технологический переход «Расточить пов. ∅ 65 *мм в упор*, выдерживая размер 89 *мм*», $D_{нач}$ = *45мм*. $t_{чер.max}$=*4 мм*, $t_{чист.max}$=*1,0 мм*, радиус при вершине резца *r=0.3 мм*, $l_{обр}$=*89 мм*; $l_{врез}$=*2 мм*; $l_{пер}$=*0 мм*; шероховатость обрабатываемой поверхности R_a*1.25 (▽7).* $S_{o_{чер}} = 0{,}0625\frac{D_{обр}^{0,42}}{t_{чер}^{0,27}}$; $S_{o_{чист}} = 10.3\frac{r^{0.41}}{\nabla^{2.5}}$; Стойкость инструмента *T=30 мин*; $V = \frac{112}{T^{0.15}t^{0.2}S_o^{0.45}}$. Градация чисел подач на металлорежущем станке: 0,08; 0,12; 0,16; 0,20; 0,28; 0,34; 0,4 *мм/об.* Градация значений частоты вращения шпинделя станка: 200; 280; 400; 600; 800; 1000 *об/мин*.

Рассчитать основное (машинное) время черновых проходов и основное (машинное) время чистового прохода.

5. При проектировании технологического процесса ($H_{д.п}$= *15 деталей*) для фрезерной операции, были выполнены следующие расчёты:

   $t_{о_{чер}} = 16$ *мин*; $t_{о_{чист}} = 10$ *мин*;

   $T_{уст}$=*5 мин*; $t_{всп.изм}$=*2,25 мин* ($\lambda = 0.4$); $t_{всп.пер}$=*2,25 мин*;

   $П_{о.р.м}$=*10%*; $T_{п.з}$=*45 мин.*

   Рассчитать штучно-калькуляционное время.

6. При проектировании технологического процесса ($H_{д.п}$= *20 деталей*) для токарной операции, были выполнены следующие расчёты:

   $t_{о_{чер}} = 9{,}8$ *мин*; $t_{о_{чист}} = 4{,}3$ *мин*;

   $T_{уст}$=*2,5 мин*; $t_{всп.изм}$=*3,6 мин*; периодичность измерения – 50% ($\lambda = 0.8$); $t_{всп.пер}$=*2,5 мин*;

   $\alpha_{тех.обсл}$=*5%*; $\alpha_{орг.\ обсл}$=*4%*; $\alpha_{физ.пауз}$=*2%* ; $\alpha_{отд.ест.над}$=*3%* ; $T_{п.з}$=*30 мин.*

   Рассчитать штучно-калькуляционное время.

7. На участке многостаночного обслуживания выполняется обработка на 5 станках пяти деталей.

   1 станок, 1 деталь: $t_{зан.н.пер}$ = *4 мин*; $t_{зан.пер}$ = *1 мин*; $t_{упр.пр}$ = *26 мин.*
   2 станок, 2 деталь: $t_{зан.н.пер}$ = *8 мин*; $t_{зан.пер}$ = *3 мин*; $t_{упр.пр}$ = *55 мин.*
   3 станок, 3 деталь: $t_{зан.н.пер}$ = *10 мин*; $t_{зан.пер}$ = *3 мин*; $t_{упр.пр}$ = *65 мин.*
   4 станок, 4 деталь: $t_{зан.н.пер}$ = *6 мин*; $t_{зан.пер}$ = *2 мин*; $t_{упр.пр}$ = *44 мин*
   5 станок, 5 деталь: $t_{зан.н.пер}$ = *8 мин*; $t_{зан.пер}$ = *2 мин*; $t_{упр.пр}$ = *60 мин*

   Определить оптимальную ($T_{цикл} \rightarrow \min$) последовательность обслуживания станков.

8. Выполняется технологический переход «Подрезать торец (2), выдерживая размер 55 *мм*», $D_{нач}$ = *233 мм*, $D_{кон}$ = *34 мм*, *П= 8 мм*, $t_{чер.max}$=*4 мм*, $t_{чист.max}$=*1,0 мм*, радиус при вершине резца *r=1.0 мм*, $l_{обр}$=*89 мм*; $l_{врез}$=*3 мм*; $l_{пер}$=*0 мм*, шероховатость обрабатываемой поверхности R_a*1.25 (▽7)*. $S_{о_{чер}} = 0{,}0625\dfrac{D_{обр}^{0,42}}{t_{чер}^{0,27}}$; $S_{о_{чист}} = 10.3\dfrac{r^{0.41}}{\nabla^{2.5}}$; Стойкость инструмента *T=45 мин*; $V = \dfrac{112}{T^{0.15} t^{0.2} S_o^{0.45}}$. Градация чисел подач на металлорежущем станке: 0,08; 0,12; 0,16; 0,20; 0,28; 0,34; 0,4 *мм/об.* Градация значений частоты вращения шпинделя станка: 200; 280; 400; 600; 800; 1000 *об/мин*.

   Рассчитать основное (машинное) время t_o.

9. Выполняется токарная операция, включающая в себя два технологических перехода:

1. «Подрезать торец». *П= 8 мм*, $D_{нач}$ = *90 мм*, $D_{кон}$ = *10 мм*, $l_{врез}$=*3 мм*, $t_{чер.max}$=*5 мм*, $t_{чист.max}$=*0,8 мм*, $i_{чист}$= *2*, радиус при вершине резца *r=0.5 мм*, шероховатость обрабатываемой поверхности R_a*1.25 (▽7)*. $S_{о_{чер}} = 0{,}0625\dfrac{D_{обр}^{0,42}}{t_{чер}^{0,27}}$;

$S_{o_{чист}} = 10.3\frac{r^{0.41}}{\nabla^{2.5}}$; Стойкость инструмента *T=45 мин*; $V = \frac{112}{T^{0.15}t^{0.2}S_o^{0.45}}$.

2. «Расточить пов. ∅ 40 *мм*», $D_{нач}$ *= 34мм*. $t_{чер.max}$*=4 мм*, $t_{чист.max}$*=1,0 мм*, радиус при вершине резца *r=0.3 мм*, $l_{обр}$*=55 мм*; $l_{врез}$*=2 мм*; $l_{пер}$*=5 мм*; шероховатость обрабатываемой поверхности R_a*2.5 (▽6)*. $S_{o_{чер}} = 0{,}0625\frac{D_{обр}^{0,42}}{t_{чер}^{0,27}}$;

$S_{o_{чист}} = 10.3\frac{r^{0.41}}{\nabla^{2.5}}$; Стойкость инструмента *T=30 мин*; $V = \frac{112}{T^{0.15}t^{0.2}S_o^{0.45}}$.

Градация чисел подач на металлорежущем станке: 0,08; 0,12; 0,16; 0,20; 0,28; 0,34; 0,4 *мм/об.*

Градация значений частоты вращения шпинделя станка: 200; 280; 400; 600; 800; 1000 *об/мин*.

Рассчитать основное (машинное) время на технологическую операцию T_o.

10. Фрезерная операция включает в себя три технологических перехода:

1. «Фрезеровать плоскость, выдерживая размер 25 *мм*», t_o*=5 мин*,
2. «Фрезеровать уступ, выдерживая размеры 13 *мм* и 21 *мм*», t_o*=8 мин.*
3. «Фрезеровать уступ, выдерживая размеры 11 *мм* и 19 *мм*, t_o*=13 мин.*

$T_{всп}$ *= 8.9 мин, П=5,5%,* $T_{п.з}$ *= 20 мин*, $H_{д.п}$ *= 10 деталей.*

Рассчитать оперативное, штучное и штучно-калькуляционное времена.

11. Выполняется фрезерная операция: технологический переход «Фрезеровать плоскость торцовой фрезой»: *П= 12 мм*; $D_{фр}$*=120 мм*; *z=20*; $t_{чер.max}$*=4 мм*; $t_{чист.max}$*=1,0 мм*, $i_{чист}$*=1*; $S_{z_{чер}} = 0{,}0075\frac{D_{фр}^{0,25}}{t^{0.2}B_{фр}^{0,1}}$; $S_{z_{чист}} = 0{,}00375\frac{D_{фр}^{0,25}}{t^{0.2}B_{фр}^{0,1}}$; *n=800 об/мин.*

Рассчитать $t_{чер}$, $t_{чист}$, $S_{мин_{чер}}$, $S_{мин_{чист}}$.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)	«Согласовано» заведующий кафедрой, ПК	«Согласовано» председатель УМК ИАНТЭ