

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



Рабочая программа дисциплины
«Процессы и операции формообразования»

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Профиль
«Технология машиностроения»
(набор 2026 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Электросталь 2026

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2	Основная литература	7
4.3	Дополнительная литература	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	8
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8

6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Процессы и операции формообразования» являются: ознакомление студентов с методами получения деталей в машиностроении; формирование знаний о кинематике, динамике и термообработке резания металлов; ознакомление с рекомендациями по обработке заготовок с наибольшей производительностью, заданной точностью и шероховатостью обработанной поверхности при точении, сверлении, фрезеровании, шлифовании; обучение принципам выбора инструментального материала и типам инструментов в зависимости от служебного назначения деталей и условиям их производства.

Код и наименование компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 Способность выполнения работ по расчету количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка или цеха	<u>Индикаторы достижения компетенций:</u> ИПК-5.1 применяет знания методов расчета количества оборудования, классификации и принципов выбора механосборочного оборудования; ИПК-5.2 умеет устанавливать вид, тип, характеристики необходимого оборудования и его количество, умеет определять коэффициенты загрузки и использования оборудования, оптимизировать структуру технологических операций; ИПК-5.3 владеет навыками по определению состава оборудования на проектируемом участке, определению количества и состава работников.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО бакалавриата

Дисциплина «Процессы и операции формообразования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

При изучении дисциплины «Процессы и операции формообразования» должна быть связь с предварительно изучаемыми дисциплинами: математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин и основы конструирования, технологические процессы в машиностроении, проектирование и производство заготовок.

Материал данной дисциплины в дальнейшем используется: в производственной и преддипломной практике; в курсовых работах по режущему инструменту и курсовых проектах по дисциплинам – «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов, форма контроля – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№	Вид учебной работы	Количество	Семестры

п/п		часов	5	
1	Аудиторные занятия	36	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия			
2	Самостоятельная работа	72	72	
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Э	Э	

	Итого	108	108	
--	--------------	------------	------------	--

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лек- ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные за- нятия	Прак- тиче- ская подгот- овка	
1	Введение. Геометрические парамет- ры точения и срезаемый слой.	6	1	1			4
2	Сведения о конструкционных и инструментальных материалах.	12	2	2			8
3	Процесс образования стружки	12	2	2			8
4	Тепловые явления при резании ме- таллов.	12	2	2			8
5	Износ, стойкость и прочность режу- щих инструментов.	6	1	1			4
6	Точение, сила, крутящий момент, мощность.	6	1	1			4
7	Скорость резания и допустимые условия при точении	6	1	1			4
8	Образование поверхности и оценка шероховатости обработки от па- раметров точения.	12	2	2			8
9	Режимы резания при обработке осе- вым режущим инструментом	12	2	2			8
10	Режимы резания при фрезеровании	12	2	2			8
11	Процесс шлифования. Характери- стика абразивного инструмента и назначение режимов шлифования.	12	2	2			8
Итого		108	18	18			72

3.3 Содержание дисциплины

№ разде- ла	Основное содержание
1-4	Процесс точения, главное движение, движение подачи, понятие о геометрии то- чения. Геометрия обрабатываемой детали, геометрия резца, координатные и се- кущие плоскости, основные углы резца.

	Площадь поперечного сечения среза при точении, его геометрия. Влияние подачи и глубины резания на площадь поперечного сечения среза. Виды конструкционных материалов, их физико-механические свойства, обрабатываемость резанием. Инструментальные материалы, требования, предъявляемые к материалам, физико-механические свойства. Использование инструментальных материалов при обработке основных групп металлов. Теория пластической деформации. Общая схема стружкообразования. Виды стружки. Усадки стружки, методы определения усадки, зависимость усадки стружки от режимов резания. Управление сходом стружки при обработке резанием. Температурное поле в зоне резания. Первое и второе уравнение теплового баланса. Методы измерения температуры в зоне резания. Зависимость температуры от режимов резания и геометрии инструмента. Формула для расчета температуры в зоне резания.
5-7	Механические и физические явления, приводящие к износу инструмента. Виды износа инструмента. Геометрия износа инструмента. Стойкость инструмента и смазывающе-охлаждающие жидкости, методы подвода СОЖ в зону резания. Влияние видов износа инструмента на процесс обработки. Признаки затупления резцов. Сила резания и её составляющие. Зависимость составляющих силы резания в расчетах деталей станков, приспособлений и инструментов. Функциональная зависимость силы резания. Экспериментальные методы измерения силы резания. Зависимости силы резания от качества обрабатываемого материала, площади поперечных размеров срезаемого слоя металла, геометрии инструмента, качества инструментального материала, стойкости инструмента, СОЖ. Формулы расчета силы резания, крутящего момента, мощности. Зависимость допустимой скорости резания от качества обрабатываемого материала, глубины резания, подачи, геометрии инструмента, инструментального материала, стойкости инструмента, СОЖ. Формула допустимой скорости резания.
8-11	Оценка шероховатости поверхности. Формула для определения шероховатости поверхности от параметров точения. Процесс сверления, зенкерования, развертывания. Геометрические параметры срезаемого слоя. Режимы резания. Силы резания, крутящий момент, мощность. Процесс фрезерования, схемы резания. Поперечное сечение срезаемого слоя. Распределение сил резания при попутном и встречном фрезеровании. Режимы резания при фрезеровании, силы резания, крутящий момент, мощность. Стружкообразование при шлифовании. Тепловые явления в зоне шлифования. Виды и производство абразивного инструмента. Технические характеристики абразивного инструмента. Виды шлифования, режимы шлифования. Абразивные материалы.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

№ раз-дела	Тематика
3-4	Исследование влияние угла резания, подачи и скорости на коэффициент усадки стружки при резании. Исследование влияния режимов резания (глубина, подачи, скорости) на темпе-

	ратуру в зоне резания при точении. Получение эмпирической зависимости для расчета температуры резания путем обработки экспериментальных данных.
5	Исследование влияния основных параметров резания на количественные показатели износа токарных резцов.
11	Изучение основных марок абразивных материалов, их физико-механические свойства, содержание основной функции, формы абразивного зерна.

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020г., 19 июля 2022г., 27 февраля 2023г.), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 года, № 1044.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

4.2 Основная литература

Григорьев С.Н. и др. Обеспечение качества деталей при обработке резанием в автоматизированных производствах: Учебник – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2012.- 412с.
Наукоемкие технологии в машиностроении/ под ред. Сулова А.Г.: Монография. – М.: Машиностроение, 2012. – 528с. https://e.lanbook.com/book/5795#book_name

4.3 Дополнительная литература

Обработка металлов резанием. Справочник технолога / Под ред. Панова А.А.- М.: Высшая школа, 2004. – 784 с.
Ермаков Ю.М. Комплексные способы эффективной обработки резанием. Уч. пособие / Ермаков Ю.М. - М.: Машиностроение, 2005 – 272 с.
Косиловой А.Г. и др.Справочник технолога-машиностроителя. В 2 т. / Под ред. Дальского А.М.- М.: Машиностроение, 2003. – 912 с.
Смазочно-охлаждающие технологические средства и их применение при обработке резанием: Справочник / Под ред. Худобина Л.В., 2006 – 544 с.
Режущий инструмент / Под ред. Кирсанова С.В. – М.: Высшая школа, 2005. – 528 с.
Скороходова Е.А. Краткий справочник металлиста. Справочник / Под ред.Древалю А.Е. - М.: Высшая школа, 2005 – 960 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>);

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Федеральный портал http://window.edu.ru](http://window.edu.ru)
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

5 Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1506, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Метрология и взаимозаменяемость» № 2308, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютер, микроскопы, установки для моделирования процесса кристаллизации. Комплект приборов для исследования свойств формовочных и стержневых смесей
Учебная аудитория курсового проектирования № 1304, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук), ксерокс

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;

- познакомиться с видами учебной работы;

- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические

вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК 5	Способность выполнения работ по расчету количества основного и вспомогательного оборудования тех-	ИПК-5.1 применяет знания методов расчета количества оборудования, классификации и принципов выбора	УО Т Э	Темы 1-11

	нологического комплекса механосборочного участка или цеха	механосборочного оборудования; ИПК-5.2 умеет устанавливать вид, тип, характеристики необходимого оборудования и его количество, умеет определять коэффициенты загрузки и использования оборудования, оптимизировать структуру технологических операций; ИПК-5.3 владеет навы- ками по определению состава оборудования на проектируемом участке, определению количества и состава работников.		
--	--	--	--	--

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Критерии оценки теста:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов;

хорошо - от 80% до 89% правильных ответов;

удовлетворительно - от 60% до 79% правильных ответов;

неудовлетворительно - менее 60% правильных ответов.

7.3Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного сред- ства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце- ночного средства в ФОС
1.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дис- циплины
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Экзамен (Э)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к экзамену

**Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
экзамен**

№ п/п	Вопросы
1.	Геометрические параметры при резании. Геометрия обрабатываемой детали.
2.	Геометрия резца. Основные координатные плоскости.
3.	Секущие плоскости. Какие геометрические параметры режущего инструмента в них определяются?
4.	В какой плоскости определяется угол наклона главной режущей кромки инструмента, его назначение?
5.	Площадь поперечного сечения среза и её элементы.
6.	Зависимость глубины резания и подачи с шириной и толщиной сечения среза.
7.	Процесс стружкообразования. Схема стружкообразования.
8.	Основные виды стружки. Какие деформации возникают при её образовании?
9.	Усадка стружки. Коэффициенты усадки стружки. Методы их определения.
10.	Зависимости коэффициента усадки стружки от параметров точения.
11.	Тепловые явления при резании металлов. Первое уравнение теплового баланса.
12.	Второе уравнение теплового баланса. Как можно рассчитать температуру в стружке?
13.	Методы измерения температуры в зоне резания.
14.	Дать схему и пояснить метод естественной термопары.
15.	Температурное поле в зоне резания.
16.	Зависимость температуры резания от параметров точения. Формула определения температуры в зоне резания.
17.	Виды износа инструмента. Пояснить действие каждого вида износа на инструмент.
18.	Геометрия износа режущего инструмента.
19.	Влияние качества инструментального материала и СОЖ на износ инструмента.
20.	Влияние геометрии износа инструмента на обработку деталей. Признаки затупления резцов.
21.	От каких параметров зависит сила резания в процессе обработки, Схема разложения результирующей силы резания.
22.	Составляющие силы резания при точении, их назначение.
23.	Методы измерения составляющих сил резания.
24.	Пояснить зависимость силы резания от элементов площади поперечного сечения среза.
25.	Зависимость допустимой скорости резания от параметров точения, расчетная формула.
26.	Общая зависимость шероховатости обработанной поверхности от параметров точения, расчетная формула.
27.	Какие виды обработки производятся осевым режущим инструментом, пояснить движения в процессе резания.
28.	Точность обработки шероховатости поверхности, допуски на обработку осевым режущим инструментом.
29.	Зависимость допустимой скорости резания при обработке осевым режущим инструментом.
30.	Расчет силы резания, крутящего момента и мощности при обработке осевым режущим инструментом.
31.	Инструментальные материалы, применяемые в осевых режущих инструментах.
32.	Попутное и встречное фрезерование, в каких видах обработки применяется?
33.	Поперечное сечение среза при фрезеровании, угол контакта, коэффициент крат-

34.	Режимные параметры при фрезеровании.
35.	Силы резания и крутящий момент при фрезеровании.
36.	Стружкообразование и типовые явления в зоне шлифования.
37.	Виды абразивных инструментов. Основные составляющие абразивного инструмента.
38.	Виды связки, используемые в абразивных инструментах, их достоинства и недостатки.
39.	Техническая характеристика абразивного инструмента, привести пример маркировки и дать пояснения.
40.	Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. Классификация инструментальных материалов.
41.	Характеристики углеродистых инструментальных сталей, примеры маркировки.
42.	Характеристики легированных инструментальных сталей, примеры маркировки.
43.	Характеристики быстрорежущих инструментальных сталей, примеры маркировки.
44.	Характеристики твердых сплавов, примеры маркировки.
45.	Влияние структуры твердых сплавов на их износостойкость и прочность, примеры маркировки.
46.	Безвольфрамовые твердые сплавы, их характеристика и маркировка.
47.	Металлокерамика и керметы, их характеристика и маркировка.
48.	Синтетические композиции из нитрида бора, их характеристика и маркировка.
49.	Характеристика и маркировка природных и синтетических алмазов.
50.	Природные и искусственные абразивные материалы, их маркировка и использование.
51.	Твердость инструментальных материалов, как определяется. Сравнительные прочностные характеристики инструментальных материалов.
52.	Что такое температуростойкость (красностойкость) инструментальных материалов. Порядок убывания температуростойкости инструментальных материалов.
53.	Сопоставление групп инструментальных сталей по физико-механическим свойствам, привести примеры.
54.	Сопоставление по физико-механическим свойствам быстрорежущих инструментальных сталей и твердых сплавов.
55.	Виды конструкционных материалов.
56.	На какие четыре группы делятся конструкционные материалы по обрабатываемости резанием.

Текущий контроль

Устный опрос

№ п/п	Тематика
1.	Какие типы резцов используются для наружной и внутренней обработки поверхностей?
2.	В каких плоскостях задаются геометрические параметры токарных резцов?
3.	Какие углы и как они определяются при измерении геометрических параметров резцов?
4.	Виды инструментальных материалов их физико-механические и эксплуатационные свойства.
5.	Методы определения усадки стружки. Как зависят коэффициенты усадки стружки от угла резания, подачи, скорости резания?
6.	Теоретическое обоснование зависимости температуры в зоне резания от влияния глубины, подачи, скорости.
7.	Какие основные параметры резания влияют на количественные показатели износа токарных резцов?
8.	Теоретическое обоснование зависимости составляющих сил резания от глубины, подачи, скорости.
9.	По каким данным подбираются виды абразивных материалов для обработки различных конструкционных материалов?

Тестовый вопрос №1

Какие поверхности различают на заготовке?

Варианты ответов:

- а) необработанную поверхность, обрабатываемую поверхность, обработанную поверхность;
- б) обрабатываемую поверхность, поверхность резания, обработанную поверхность;**
- в) черновая поверхность, чистовая поверхность, обрабатываемая поверхность.

Тестовый вопрос №2

Сколькими методами может быть реализовано формообразование на металлорежущих станках?

Варианты ответов:

- а). Три (метод копирования, метод касания, метод обкатки);
- б). Четырьмя (метод копирования, метод касания, метод следов, метод обкатки);**
- в). Пятью (метод копирования, метод касания, метод следов, метод огибания, метод взаимосвязи).

Тестовый вопрос №3

В чем основное отличие метода копирования от метода обкатки?

Варианты ответов:

- а). По методу копирования форма обработанной поверхности детали получается как результат действия огибающей кривой к ряду последовательных положений режущей кромки инструмента;**
- б). По методу копирования форма обработанной поверхности детали получается как траектория движения вершины режущей кромки инструмента;**
- в). По методу копирования форма режущей кромки инструмента соответствует форме обработанной поверхности детали.**

Тестовый вопрос №4

В теории резания и пластической деформации материалов рассматриваются напряжения:

Варианты ответов:

- а). Только 1-го и 2-го рода; б). Только 2-го и 3-го рода; в). Только 3-го рода.

Тестовый вопрос №5

Твердость инструментального материала должна

Варианты ответов:

- а) немного превышать твердость обрабатываемого материала;
б) **значительно превышать твердость обрабатываемого материала;**
в) быть равной твердости обрабатываемого материала.

Тестовый вопрос №6

Основными показателями механической прочности инструментальных материалов являются а) **прочность на сжатие и изгиб;**

б) прочность на растяжение и изгиб;

в) прочность на сдвиг и изгиб.

Тестовый вопрос №7

При циклических нагрузках инструментальный материал должен иметь

Варианты ответов:

- а) высокую твердость и предел выносливости;
б) хорошую прочность и предел выносливости;
в) **хорошую ударную вязкость и предел выносливости.**

Тестовый вопрос №8

Для снижения локальных термических напряжений на контактных площадках инструментальный материал должен иметь

Варианты ответов:

- а) достаточную прочность;
б) низкую шероховатость;
в) **достаточную теплопроводность.**

Тестовый вопрос №9

Углеродистые инструментальные стали улучшенного качества

Варианты ответов:

- а) марки У10, У11, У12, У13;
б) **марки У10А, У11А, У12А, У13А;**
в) марки У10И, У11И, У12И, У13И.

Тестовый вопрос №10

Легированные инструментальные стали по сравнению с углеродистыми имеют

Варианты ответов:

- а) повышенную закаливаемость;
б) **повышенную прокаливаемость;**
в) повышенную подкаливаемость.

Тестовый вопрос №11

Инструментальные материалы, изготовленные из углеродистых (типа У10А и др.) и низколегированных (типа 9ХС и др.) сталей можно использовать при:

Варианты ответов:

- а). Скорости резания $< 20 \text{ м/мин}$;**
- б). Скорости резания $20 \dots 50 \text{ м/мин}$;**
- в). Скорости резания $> 50 \text{ м/мин}$.**

Тестовый вопрос №12

По уровню теплостойкости (красностойкости) быстрорежущие стали делятся на

Варианты ответов:

- а) умеренной теплостойкости, повышенной теплостойкости, высокой теплостойкости;**
- б) низкой теплостойкости, средней теплостойкости, нормальной теплостойкости;**
- в) первой теплостойкости, второй теплостойкости, третьей теплостойкости.**

Тестовый вопрос №13

Порошковые быстрорежущие стали имеют

Варианты ответов:

- а) локальное распределение карбидов;**
- б) равномерное распределение карбидов;**
- в) неравномерное распределение карбидов.**

Тестовый вопрос №14

Для обработки конструкционных материалов с $\sigma_s < 900 \text{ МПа}$ применяются быстрорежущие стали

Варианты ответов:

- а) Р12Ф4К5, Р10Ф5К5;**
- б) Р7М4Ф2К8, Р9М4К8;**
- в) Р6М5, Р12.**

Тестовый вопрос №15

По обрабатываемости шлифованием (шлифуемости) быстрорежущие стали в соответствии с содержанием ванадия можно разделить

Варианты ответов:

- а) на четыре группы;**
- б) на две группы;**
- в) на три группы.**

Тестовый вопрос №16

Какое количество и каких элементов содержит быстрорежущий материал марки Р10К5Ф5?

Варианты ответов:

- а). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, фосфор – 5%, остальное – железо углерод;**
- б). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, висмут – 5%, остальное – железо углерод;**
- в). Вольфрам – 10%, кобальт – 5%, ванадий – 5%, остальное – железо углерод;**

Тестовый вопрос №17

По содержанию основных легирующих элементов твердые сплавы для режущих инструментов подразделяются

Варианты ответов:

- а) на четыре группы;
- б) на две группы;
- в) на три группы.

Тестовый вопрос №18

Вольфрамо-кобальтовые сплавы при одинаковом химическом составе различаются размерами зерен карбидных составляющих

Варианты ответов:

- а) на нормально мелкозернистые, мелкозернистые, среднезернистые;
- б) на особо мелкозернистые, мелкозернистые, среднезернистые;**
- в) на nano мелкозернистые, мелкозернистые, среднезернистые.

Тестовый вопрос №19

Какое количество и каких элементов содержит вольфрамокобальтовый сплав марки

ВК15ХОМ ? Варианты ответов:

- а). Кобальт – 15%, хром – 1%, олово – 1%, молибден – 1%, остальное – карбид вольфрама;
- б). Кобальт – 15%, хром – 1%, олово – 1%, остальное – карбид вольфрама;**
- в). Кобальт – 15%, хром – 1%, остальное – карбид вольфрама;**

Тестовый вопрос №20

Безвольфрамовые твердые сплавы (БВТС) – это сплавы, состоящие из карбидов и карбонитридов

- Варианты ответов:*
- а) титана;**
 - б) молибдена;
 - в) никеля.

Тестовый вопрос №21

Архитектура многослойного композиционного покрытия (МКП) включает:

Варианты ответов:

- а) слой, примыкающий к инструментальному материалу; адгезионный слой, примыкающий к обрабатываемому материалу;
- б) слой, примыкающий к инструментальному материалу; промежуточный слой; слой, примыкающий к обрабатываемому материалу;**
- в) слой, примыкающий к инструментальному материалу; диффузионный слой; слой, примыкающий к обрабатываемому материалу.

Тестовый вопрос №22

Для получения покрытий на режущих инструментах в основном используют процессы

Варианты ответов:

- а) механического и физического осаждения;
- б) химического и физического осаждения;**
- в) теплового и физического осаждения.

Тестовый вопрос №23

Особенностью режущей керамики является

Варианты ответов:

- а) наличие твердой связующей фазы между основными структурными составляющими;
- б) наличие пластичной связующей фазы между основными структурными составляющими;**

в) отсутствие пластичной связующей фазы между основными структурными составляющими.

Тестовый вопрос №24

Природный алмаз в качестве инструментального материала имеет максимальную

Варианты ответов:

- а) твердость;**
- б) прочность;
- в) теплостойкость.

Тестовый вопрос №25

Синтетические поликристаллические сверхтвердые материалы разделяют

Варианты ответов:

- а) на две группы;
- б) на три группы;
- в) на четыре группы.**

Тестовый вопрос №26

Для оценки геометрических параметров режущих инструментов используют следующие прямоугольные системы координат:

Варианты ответов:

- а). Кинематическую, статическую и динамическую;
- б). Инструментальную, статическую и кинематическую;**
- в). Кинематическую, инструментальную, статическую и динамическую.

Тестовый вопрос №27

В зависимости от формы рабочих участков режущих кромок резание бывает

Варианты ответов:

- а) свободным и затрудненным;
- б) свободным и несвободным;**
- в) свободным и плавающим.

Тестовый вопрос №28

С увеличением угла

Варианты ответов:

- а) уменьшается трение и износ инструмента по главной задней поверхности;**
- б) увеличивается трение и износ инструмента по главной задней поверхности;
- в) уменьшается трение и износ инструмента по вспомогательной задней поверхности.

Тестовый вопрос №29

На какие параметры процесса обработки оказывает влияние угол наклона главной режущей кромки токарного резца?

Варианты ответов:

- а). На направление схода стружки;**
- б). На расположение углов в плане;
- в). На направление движения подачи.

Тестовый вопрос №30

С уменьшением угла

Варианты ответов:

- а) уменьшается активная рабочая длина главной режущей кромки;**

- б) увеличивается активная рабочая длина главной режущей кромки;**
- в) увеличивается активная рабочая длина вспомогательной режущей кромки.