

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «31» мая 2019 г. № 378-1

Б1.О.44 Резание и режущий инструмент

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация/профиль – Технология производства и ремонта подвижного состава

Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 6

Часов по учебному плану (УП) – 216

В том числе в форме практической подготовки (ПП) –

16

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

зачет 5 семестр, экзамен 4 семестр, курсовая работа 5

семестр

Очная форма обучения	Распределение часов дисциплины по семестрам			
	Семестр	4	5	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34/12	51/4	85/16	
– лекции	17	17	34	
– практические (семинарские)		17	17	
– лабораторные	17/12	17/4	34/16	
Самостоятельная работа	38	57	95	
Экзамен	36		36	
Итого	108/12	108/4	216/16	

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, доцент, Н.Г. Филиппенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «31» мая 2019 г. № 11

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

А.В. Лившиц

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	получение компетенций, необходимых для профессиональной деятельности обеспечения технологических процессов механической обработки поверхностей и проектирования режущего инструмента различного назначения при производстве и ремонте механизмов и оборудования подвижного состава
1.2 Задачи дисциплины	
1	раскрытие понятия процесса резания;
2	раскрытие основных особенностей геометрии инструмента;
3	ознакомление с факторами, влияющими на составляющие силы резания;
4	изучение свойств инструментальных материалов;
5	изучение методов расчета проектирования и конструирования режущего инструмента различного технологического назначения;
6	изучение методов определения стойкости и производительности режущих инструментов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.49 Конструкция подвижного состава
2	Б1.О.50 Слесарное дело
3	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
4	Б2.О.02(У) Учебная - технологическая практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.34 Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза
2	Б1.О.43 Металлорежущие станки и технологическая оснастка
3	Б1.О.45 Основы алгоритмизации при решении производственных задач
4	Б1.О.52 Основы гидравлики и гидропневмопривода
5	Б1.О.53 Технология сварочного производства
6	Б1.О.55 Производство и ремонт подвижного состава
7	Б1.О.56 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава
8	Б1.В.ДВ.04.01 Технология обработки полимеров
9	Б1.В.ДВ.05.01 Программирование станков с ЧПУ

10	Б1.В.ДВ.07.01 Техническое оснащение предприятий по ремонту и производству подвижного состава
11	Б2.О.02(У) Учебная - технологическая практика
12	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
13	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен планировать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, производству и ремонту механизмов и оборудования подвижного состава	ПК-1.2 Участвует в техническом обслуживании подвижного состава и ремонте его деталей и узлов	Знать: общие закономерности при планировании работ превращения срезаемого слоя в стружку; влияние силового взаимодействия в зоне резания и тепловых явлений на качество обработанной поверхности
		Уметь: проектировать, рассчитывать и выбирать материал и геометрию режущей и присоединительной части инструментов
		Владеть: навыками выбора марки инструментального материала и геометрических параметров режущей части инструмента для конкретных условий обработки; приемами назначения режимов резания и режущего инструмента на конкретную операцию; навыками работы с приборами контроля геометрии режущей и присоединительной части инструмента
ПК-4 Способность осуществлять разработку, внедрение и сопровождение технологических процессов производства и ремонта подвижного состава	ПК-4.1 Производит оценку необходимого оборудования, оснастки, режущего и ручного инструмента, программного обеспечения при проведении и проектировании процессов ремонта и производства подвижного состава	Знать: основные методы проектирования, расчета и выбора режущего инструмента и оптимальных режимов резания при сопровождении технологических процессов производства и ремонта подвижного состава; способы определения обрабатываемости материалов; физические основы процесса износа режущего инструмента
		Уметь: определять силы и моменты при резании; рассчитывать режим резания различными способами
		Владеть: приемами назначения режимов резания и режущего инструмента на конкретную операцию; навыками работы с приборами контроля геометрии режущей и присоединительной части инструмента

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
1.0	Раздел 1. Деформация и силы при резании металлов.					
1.1	Тема 1. Кинематика резания. Статические и кинетические углы токарного резца	4	2		4	ПК-1.2
1.2	Тема 2. Лабораторная работа. Устройство и геометрические параметры токарных резцов	4		6/6	6	ПК-4.1
1.3	Тема 3. Деформация при резании металлов. Силы резания	4	4		4	ПК-1.2
1.4	Тема 4. Технологические и физические составляющие силы резания	4	4		4	ПК-1.2
1.5	Тема 5. Лабораторная работа. Определение величины усадки стружки весовым методом	4		5	4	ПК-1.2 ПК-4.1
2.0	Раздел 2. Колебания, тепловые процессы и износ инструментальных материалов при резании.					
2.1	Тема 6. Свободные колебания вершины резца без затухания. Вынужденные колебания при резании. Автоколебания при резании материалов	4	2			ПК-4.1
2.2	Тема 7. Лабораторная работа. Деформация в зоне резания	4		6/6	4	ПК-4.1
2.3	Тема 8. Источники тепла при резании и расчет их мощности. Тепловой баланс процесса резания	4	2		4	ПК-1.2
2.4	Тема 9. Схема износа режущих инструментов	4	3		2	ПК-1.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	4	36				ПК-1.2 ПК-4.1
3.0	Раздел 3. Материалы для изготовления инструментов. Одно и многолезвийный режущий инструмент.						
3.1	Тема 10. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы и минералокерамика	5	4			2	ПК-1.2
3.2	Тема 11. Однолезвийные и многолезвийные режущие инструменты.	5	3			2	ПК-4.1
3.3	Тема 12. Лабораторная работа. Однолезвийный и многолезвийный инструмент. Методы определения обрабатываемости	5			4/4	6	ПК-1.2 ПК-4.1
3.4	Тема 13. Практическая работа. Выбор материала инструмента исходя из заданных режимов резания	5		8		4	ПК-1.2
3.5	Тема 14. Фасонный и резьбонарезной инструмент	5	2			4	ПК-4.1
3.6	Тема 15. Лабораторная работа. Сверление. Исследование влияния параметров режима резания на осевые силы	5			4	6	ПК-1.2 ПК-4.1
3.7	Тема 16. Практическая работа. Выбор абразивного инструмента и его расчет стойкости	5		4		4	ПК-1.2 ПК-4.1
4.0	Раздел 4. Инструменты для автоматизированного производства и станков с программным управлением.						
4.1	Тема 17. Методы повышения стойкости и производительности инструментов. Обеспечение стабильности размеров .	5	4			4	ПК-1.2
4.2	Тема 18. Практическая работа. Выбор режимов резания и подбор инструмента для специализированных станков ремонтных предприятий ОАО РЖД	5		5		2	ПК-1.2 ПК-4.1
4.3	Тема 19. Определение конструктивных особенностей протяжек	5	4			2	ПК-4.1
4.4	Тема 20. Лабораторная работа. Выбор режимов резания и подбор инструмента для специализированных станков ремонтных предприятий ОАО РЖД	5			5	2	ПК-1.2 ПК-4.1
4.5	Тема 21. Лабораторная работа. Формирование и отвод стружки.	5			4		ПК-1.2 ПК-4.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	5					ПК-1.2 ПК-4.1
	Курсовая работа	5				25	ПК-1.2 ПК-4.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	17	34/16	95	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература 6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие для вузов - 6-е изд, стер. / О. М. Балла. Санкт-	Онлайн

	Петербург : Лань, 2022. - 368с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/214733 (дата обращения: 19.04.2023)	
6.1.1.2	Барботько, А. И. Резание материалов : учеб. пособие / А. И. Барботько, А. В. Масленников. Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 431с.	7
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2.1	Металлорежущие станки и инструменты : пособие для студентов специальности 1-36 20 04 «вакуумная и компрессорная техника» / . Минск : БНТУ, 2020. - 84с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/248084 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Трембач, Е. Н. Проектирование металлорежущего инструмента : учебник / Е. Н. Трембач [и др.]. Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 887с.	8
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3.1	Филиппенко, Н.Г. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.44 Резание и режущий инструмент по Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог Специализация – Технология производства и ремонта подвижного состава / Н.Г. Филиппенко ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2019. – 16 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3174_1411_2019_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	ОСMicrosoftWindows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844, Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.6	ОСMicrosoftWindows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	КОМПАС-3D V16, Лицензионное соглашение КАД-16-1302, количество – 50, поставщик ООО «ЮнитАльфа Софт», свободно распространяемое программное обеспечение, демонстрационная версия 3.3 ПО «PowerGraph»	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Лаборатория Б-010 «Сварка» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: Специализированная мебель, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной и следующее установленное оборудование: печь муфельная ПМ-14М1 (керамика), источник питания АКПП-1104 2*LCD Manson, копер маят. НО-5003-3, аппарат сварочный TELWIN SUPERTIG 200 AC/DC, аппарат сварочный TELWIN SUPERTIG 280 1AC/DC, аппарат сварочный СК-04, аргонные и кислородные баллоны, горелки TIG ELITESH SR 17V, компрессор OPOLLO 50-2, сварочный выпрямитель LHO 150,

	сварочный инвертор Caddy 150, сварочный полуавтомат СВАРОГ MIG 250 Y, сварочные аппараты для сварки ARC-250 (7 шт), сварочные полуавтоматы для сварки MIG-195 (2 шт), приточно-вентиляционная установка, твердомер, 7 ЭВМ ключи накидные 10 шт., сумка, ключи рожковые 12 шт., сумка Режущий инструмент, сменные твердосплавные пластины, модель токарно-винторезного станка, различная оснастка и приспособления для измерения геометрии режущего инструмента, образцы шероховатости.
3	Лаборатория В-002 «Механические мастерские» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), специализированная мебель, (ноутбук переносной и следующее установленное оборудование: станок горизонтально-фрезерный, станок зубо-фрезерный "Plauter", станок обдирочно-шлифовальный, станок прокатный, станок токарный 1А616П, станок токарный 1К62, три токарно-винторезных станка, станок сверлильный Корвет 48, станок сверлильный SB1020 "Einhell", станок сверлильный 2Н118-1, станок сверлильный 2М112, ножницы рычажные для резки стали до 22 мм, семь металлических верстаков оснащенные тесками, переносные электроинструменты, слесарные инструменты, измерительные инструменты, средства индивидуальной защиты Различная оснастка, режущий инструмент, заготовки и приспособления для фрезерных и токарных работ, специальные ключи для патронов, оснастки и резцедержателей.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИргУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию</p>

	<p>следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
<p>Лабораторная работа</p>	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока I.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине «Резание и режущий инструмент» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Резание и режущий инструмент» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен планировать работы по эксплуатации, техническому обслуживанию, производству и ремонту механизмов и оборудования подвижного состава

ПК-4. Способность осуществлять разработку, внедрение и сопровождение технологических процессов производства и ремонта подвижного состава

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 семестр				
1.0	Раздел 1. Деформация и силы при резании металлов			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Кинематика резания. Статические и кинетические углы токарного резца	ПК-1.2	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Лабораторная работа. Устройство и геометрические параметры токарных резцов	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Деформация при резании металлов. Силы резания	ПК-1.2	Конспект (письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Технологические и физические составляющие силы резания	ПК-1.2	Конспект (письменно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Лабораторная работа. Определение величины усадки стружки весовым методом	ПК-1.2 ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	Раздел 2. Колебания, тепловые процессы и износ инструментальных материалов при резании			
2.1	Текущий контроль	Тема 6. Свободные колебания вершины резца без затухания. Вынужденные колебания при резании. Автоколебания при резании материалов	ПК-4.1	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 7. Лабораторная работа. Деформация в зоне резания	ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.3	Текущий контроль	Тема 8. Источники тепла при резании и расчет их мощности. Тепловой баланс процесса резания	ПК-1.2	Конспект (письменно)
2.4	Текущий контроль	Тема 9. Схема износа режущих инструментов	ПК-1.2	Конспект (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Деформация и силы при резании металлов. Раздел 2. Колебания, тепловые процессы и износ инструментальных материалов при резании.	ПК-1.2 ПК-4.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)
5 семестр				
3.0	Раздел 3. Материалы для изготовления инструментов. Одно и многолезвийный режущий инструмент			
3.1	Текущий контроль	Тема 10. Углеродистые и легированные инструментальные	ПК-1.2	Конспект (письменно)

		стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы и минералокерамика		
3.2	Текущий контроль	Тема 11. Однолезвийные и многолезвийные режущие инструменты.	ПК-4.1	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Тема 12. Лабораторная работа. Однолезвийный и многолезвийный инструмент. Методы определения обрабатываемости	ПК-1.2 ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.4	Текущий контроль	Тема 13. Практическая работа. Выбор материала инструмента исходя из заданных режимов резания	ПК-1.2	Собеседование (устно)
3.5	Текущий контроль	Тема 14. Фасонный и резьбонарезной инструмент	ПК-4.1	Конспект (письменно)
3.6	Текущий контроль	Тема 15. Лабораторная работа. Сверление. Исследование влияния параметров режима резания на осевые силы	ПК-1.2 ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.7	Текущий контроль	Тема 16. Практическая работа. Выбор абразивного инструмента и его расчет стойкости	ПК-1.2 ПК-4.1	Собеседование (устно)
4.0	Раздел 4. Инструменты для автоматизированного производства и станков с программным управлением			
4.1	Текущий контроль	Тема 17. Методы повышения стойкости и производительности инструментов. 16 Тема 16. Обеспечение регулировки и замены инструмента. Формирование и отвод стружки. Обеспечение стабильности размеров .	ПК-1.2	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Тема 18. Практическая работа. Выбор режимов резания и подбор инструмента для специализированных станков ремонтных предприятий ОАО РЖД	ПК-1.2 ПК-4.1	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Тема 19. Определение конструктивных особенностей протяжек	ПК-4.1	Конспект (письменно)
4.4	Текущий контроль	Тема 20. Лабораторная работа. Выбор режимов резания и подбор инструмента для специализированных станков ремонтных предприятий ОАО РЖД	ПК-1.2 ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.5	Текущий контроль	Тема 21. Лабораторная работа. Формирование и отвод стружки	ПК-1.2 ПК-4.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 3. Материалы для изготовления инструментов. Одно и многолезвийный режущий инструмент. Раздел 4. Инструменты для автоматизированного производства и станков с программным управлением.	ПК-1.2 ПК-4.1	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 3. Материалы для изготовления инструментов. Одно и многолезвийный режущий инструмент. Раздел 4. Инструменты для автоматизированного	ПК-1.2 ПК-4.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

		производства и станков с программным управлением.		
--	--	---	--	--

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по	Перечень теоретических

		дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
4	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Курсовая работа	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или междисциплинарной областях	Образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными	Минимальный

		неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы

«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы
-----------------------	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно</p>
-----------------------	--------------	--

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»		<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.</p> <p>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме</p>
«хорошо»	«зачтено»	<p>Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)</p>
«удовлетворительно»		<p>Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.</p> <p>Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами</p>
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.</p> <p>Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.</p> <p>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования

«Тема 13. Практическая работа. Выбор материала инструмента исходя из заданных режимов резания»

Цель работы: изучить геометрию токарных резцов методику расчета режима резания аналитическим способом резцов с различными углами. Ознакомиться и приобрести навыки работы со справочной литературой

Пример решения задачи

На токарно-винторезном станке 16К20 производится черновое обтачивание на проход вала $D=68$ мм до $d=62h12$ мм. Длина обрабатываемой поверхности 280 мм; длина вала $l_1=430$ мм. Заготовка - поковка из стали 40Х с пределом прочности $\sigma_b=700$ МПа. Способ крепления заготовки - в центрах и поводковом патроне. Система СПИД недостаточно жесткая. Параметр шероховатости поверхности $Ra=12,5$ мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания; определить основное время.

Решение

Выполнение эскиза обработки.

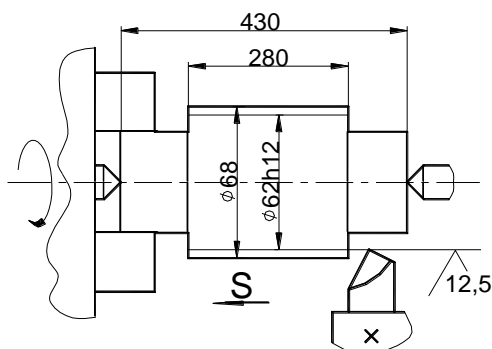


рис. 1

Выбор режущего инструмента

Для обтачивания на проход вала из стали 40Х принимаем токарный проходной резец прямой правый с пластинкой из твердого сплава Т5К10 [2] или [3]. Форма передней поверхности радиусная с фаской [3]; геометрические параметры режущей части резца:

$$\gamma=15^{\circ}; \quad \alpha=12^{\circ}; \quad \lambda=0 \text{ [3]},$$

$$\varphi=60^{\circ}; \quad \varphi_1=15^{\circ}; \text{ [3]},$$

$$r=1 \text{ мм}; \quad f=1 \text{ мм}; \text{ [3]}.$$

3. Назначение режимов резания

3.1. Глубина резания. При черновой обработке припуск срезаем за один проход

$$K_{mv} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_s} \right)^{n_v}, \text{ [2], [3]},$$

где $K_r=1$; $n_v=1$ [2],

тогда
$$K_{mv} = \left(\frac{750}{700} \right)^{-1} = 1,07$$

$$K_{nv}=0,8 \text{ [2] или [3]},$$

$$K_{uv}=0,65 \text{ [2] или [3]},$$

$$K_{\varphi v}=0,9 \text{ [2] или [3]}.$$

3.2. Назначаем подачу. Для черновой обработки заготовки из конструкционной стали диаметром до 100 мм резцом сечением 16x25 (для станка 16К20) при глубине резания до 3 мм:

$$S=0,6 \div 1,2 \text{ мм/об [2], [3]}.$$

В соответствии с примечанием 1 к указанной таблице и паспортным данным станка (см. Приложение 1 к данным методическим указаниям) принимаем $S=0,8$ мм/об.

3.3. Скорость резания, допускаемая материалом резца

$$V = \frac{C_v}{T^m t^x S^y} K_v, \text{ м/мин}$$

где $C_v=340$; $x=0,15$; $y=0,45$, $m=0,2$, $T=60$ мин [2], [3]

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов
«Тема 1.

Кинематика резания.
Статические и кинетические углы токарного резца»

Образец тем конспектов
«Тема 3.

Деформация при резании металлов.
Силы резания»

Образец тем конспектов
«Тема 4.

Технологические и физические составляющие силы резания»

Образец тем конспектов
«Тема 6.

Свободные колебания вершины резца без затухания.
Вынужденные колебания при резании.
Автоколебания при резании материалов»

Образец тем конспектов
«Тема 8.

Источники тепла при резании и расчет их мощности.
Тепловой баланс процесса резания»

Образец тем конспектов
«Тема 9.

Схема износа режущих инструментов»

Образец тем конспектов
«Тема 10.

Углеродистые и легированные инструментальные стали.
Быстрорежущие стали.
Твердые сплавы и минералокерамика»

Образец тем конспектов
«Тема 11.

Однолезвийные и многолезвийные режущие инструменты.»

Образец тем конспектов
«Тема 14.

Фасонный и резбонарезной инструмент»

Образец тем конспектов
«Тема 17.

Методы повышения стойкости и производительности инструментов.
Обеспечение регулировки и замены инструмента.
Формирование и отвод стружки.
Обеспечение стабильности размеров»

Образец тем конспектов
«Тема 18. Определение конструктивных особенностей протяжек»

3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 7. Лабораторная работа. Деформация в зоне резания»

Цель работы: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по закономерностям процесса деформации в зоне резания металлов; изучить основные методы, способы и средства исследования пластических деформаций при переходе металла из срезаемого слоя в стружку.

Контрольные вопросы

1. Характерные зоны деформации при переходе металла из срезаемого слоя в стружку.
2. Задачи и методы изучения деформированного состояния в зоне резания.
3. Метод и принцип действия устройства для получения фиксированной зоны резания.
4. Метод координатных сеток при определении характеристик деформации.
5. Метод микрошлифов при исследовании деформаций.
6. Определение деформированного слоя под обработанной поверхностью

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-1.2	Тема 1. Кинематика резания. Статические и кинетические углы токарного резца	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-1.2	Тема 3. Деформация при резании металлов. Силы резания	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-1.2	Тема 4. Технологические и физические составляющие силы резания	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 6. Свободные колебания вершины резца без затухания. Вынужденные колебания при резании. Автоколебания при резании материалов	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-1.2	Тема 8. Источники тепла при резании и расчет их	Знание на выбор	2 – ОТЗ

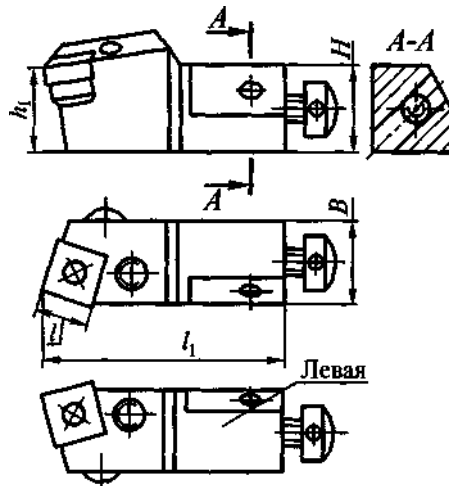
	мощности. Тепловой баланс процесса резания		2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-1.2	Тема 9. Схема износа режущих инструментов	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-1.2	Тема 10. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы и минералокерамика	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 11. Однолезвийные и многолезвийные режущие инструменты.	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-1.2	Тема 13. Практическая работа. Выбор материала инструмента исходя из заданных режимов резания	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 14. Фасонный и резьбонарезной инструмент	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-1.2	Тема 17. Методы повышения стойкости и производительности инструментов. Обеспечение стабильности размеров	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
ПК-4.1	Тема 19. Определение конструктивных особенностей протяжек	Знание на выбор	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	2 – ЗТЗ
		Итого	40 – ОТЗ 60 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Рекомендации по применению марки твердого сплава всегда являются
 - ориентировочными и применительно к конкретным операциям требуют уточнений
 - обязательными применительно к конкретным операциям
2. Минералокерамика подразделяется на несколько видов
 - нитридная керамика
 - оксидная и оксидно-карбидная

- карбидная керамика
3. Резцовые вставки (рис.)



представляют собой резцы укороченной длины с регулировочными винтами на боковой и торцевой поверхностях корпуса, с помощью которых происходит

- настройка на размер вне станка в специальных приспособлениях
- крепления СМП

4. Отличительной особенностью резцовой вставки является
 занижение рабочей высоты относительно высоты H державки
 завышение рабочей высоты относительно высоты H державки

5. В стандарте ИСО 5611 указаны типы и основные размеры резцовых вставок. Всего в стандарте

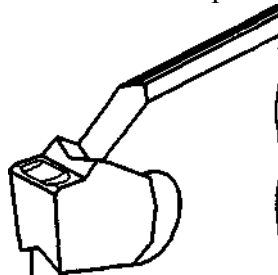
12 типов и более 1000 типоразмеров

типов и более 12 типоразмеров

6. При обработке деталей в машиностроении распространенными операциями являются прорезка различных канавок и отрезка готовых изделий. В машинном времени станков токарной группы доля, приходящаяся на операции отрезки и прорезки канавок, составляет примерно _____ %

Ответ: 5

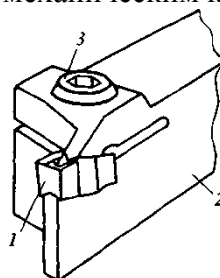
7. Отрезной пластинчатый резец с механическим креплением СПП (рис.)



предназначен для

- универсальных токарных станков
- специальных токарных станков
- строгальных станков

8. Канавочный пластинчатый резец с механическим креплением СПП (рис.)



предназначен для _____

Ответ: универсальных токарных станков

- специальных токарных станков
- строгальных станков

9 Анализ приведенных результатов исследований показывает, что при выборе формы профиля поперечного сечения спиральных сверл необходимо установить правильный баланс величин определите их

- площади поперечного сечения
- площади канавок

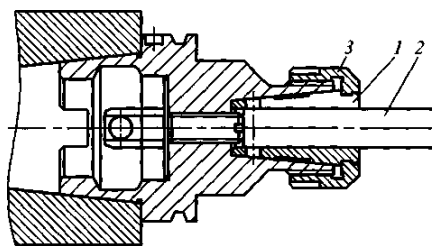
10. Увеличение толщины сердцевины сверла в диапазоне $(0,1 \dots 0,3)D$ вызывает увеличение статической крутильной жесткости в большей степени, чем увеличение толщины его сердцевины свыше $0,3$ Определите оптимальную конструкции спирального сверла когда толщина сердцевины не превышает _____ D

Ответ: $0,33D$.

11. Определите необходимые мероприятия при имеющейся толщины сердцевины спирального сверла более $0,2D$

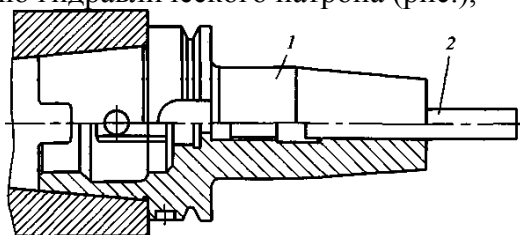
- необходима подточка сердцевины
- необходимо изменить форму сверла

12. Рассмотрев конструкцию цангового патрона (рис.) определите позиции; основных поверхностей



- наружная коническая поверхность
- цилиндрическая внутренняя поверхность цанги 1
- цилиндрическая поверхность закрепляемого инструмента 2
- стягивающий винт 3

13. Рассмотрев конструкцию гидравлического патрона (рис.),



видно, что он аналогичен цанговому патрону, но определите правильные варианты различия

на цилиндрической поверхности закрепляемого инструмента 2 трение создается за счет равномерного давления упругих стенок патрона

стенки патрона перемещающихся под действием давления жидкости

стенки патрона перемещающихся под действием стягивающего винта

14. Типовые способы крепления используются и для инструмента. Для надежного крепления режущей пластины по типу М на ее передней поверхности выполнен V-образный паз, предназначенный для _____

Ответ: контакта с прихватом

15. Используя полученные практические знания определите, что входит в подсистему станков

- данные об оборудовании, имеющемся на данном предприятии
- системы эксплуатации инструмента
- кинематические схемы станков на данном предприятии

16. Используя полученные практические знания и опыт определите, что входит в систему сменных режущих пластин

- **данные об этих пластинах и их сочетаниях с режущими инструментами**

-- данные об имеющихся складских остатках пластин

17. Используя опыт оцените правильность утверждения, что для токарных станков, работающих в машиностроении, прежде всего необходимы резцы для обработки заготовок из

- **конструкционных сталей (применяемость 94 %)**

- **заготовки из чугуна применяются реже (применяемость 3 %)**

18. Отличительной особенностью резцовой вставки является
занижение рабочей высоты относительно высоты H державки
завышение рабочей высоты относительно высоты H державки

5.В стандарте ИСО 5611 указаны типы и основные размеры резцовых вставок. Всего в стандарте _____ типов и более 1000 типоразмеров.

Ответ: 12

19 . При обработке деталей в машиностроении распространенными операциями являются прорезка различных канавок и отрезка готовых изделий. В машинном времени станков токарной группы доля, приходящаяся на операции отрезки и прорезки канавок, составляет **примерно _____ %**

Ответ: 5 %

3.5 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовые задания выложено в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Тема курсовой работы «Проектирование цилиндрической протяжки».

Варианты КР (25 вариантов) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов курсовой работы по теме, предусмотренной рабочей программой.

Образец типового варианта работы

по теме «Проектирование цилиндрической протяжки»

№ варианта	Диаметр предварительно полученного отверстия D_0 , мм	Диаметр отверстия после протягивания, D , мм	Длина протягивания L_0 , мм	Материал детали	Тип производства
1	2	3	4	5	6
1	9,5	10Н8	14	Сталь 20ХФ	Массовое
2	11,5	12Н7	24	Сталь 30ХМ	Крупносерийное
3	13,5	14Н9	20	Сталь 30ХНЗ	Серийное

Графическая часть работы должна быть выполнена на основании расчетов, представленных в пояснительной записке и вычерчена на листе, необходимого формата, по примерному образцу, представленному ниже.

3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

1. Деформация при резании металлов
2. Колебания при резании
3. Инструментальные материалы
4. Классификация режущего инструмента
5. Требования к инструменту
6. Материалы для изготовления инструментов
7. Протяжки
8. Фасонные фрезы
9. Резьбонарезной инструмент
10. Инструменты для автоматизированного производства и станков с программным управлением
11. Инструменты работающие методом обкатки для неэвольвентных профилей

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Роль инструмента в истории развития машиностроения. Краткая историческая справка.
2. Влияние нароста на процесс резания. Явление наклепа.
3. Способы получения резьбы. Инструмент для нарезания резьбы. Общий обзор
4. Кинематика резания
5. Требования, предъявляемые к металлорежущим инструментам.
6. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
7. Инструментальные стали. Марки. Свойства. Применение.
8. Высоколегированные инструментальные стали. Марки. Свойства. Применение.
9. Твердые сплавы. Марки. Свойства. Применение.
10. Минералокерамика. Свойства. Марки. Применение. Зарубежные аналоги.
11. Стружколомание. Выбор параметров установки. Соотношение углов.
12. Фрезы общего и специального назначения.
13. Способы получения резьбы. Инструмент для нарезания резьбы. Общий обзор.
14. Эвольвентное зацепление. Преимущества. Методы нарезания эвольвентных зубчатых колес.
15. Червячные модульные фрезы. Понятие об основном червяке фрезы. Точность фрез, диаметр, число зубьев, длина фрезы, расчетный средний диаметр, размеры профиля.
16. Условие отсутствия подрезания ножки зуба и срезания вершины зуба нарезаемых колес.
17. Динамика и кинематика резания.
18. Абразивный инструмент.
19. Зуборезные долбяки. Принцип работы. Классификация долбяков.
20. Стружка. Виды стружки. Влияние условий резания на коэффициент усадки стружки.
21. Дисковые модульные фрезы. Пальцевые модульные фрезы.
22. Основные свойства твердых сплавов.
23. Режимы резания Стружкозавивание.
24. Фрезы с затылованными зубьями. Порядок расчета затылованных фрез с углом $\alpha = 0^\circ$
25. Явление наклепа.
26. Режимы резания.
27. Абразивный инструмент.
28. Кинематика резания.
29. Элементы резания при токарной обработке.
30. Фрезы с острозаточенными зубьями – цилиндрические, торцевые, концевые,

дисковые, фрезы сборной конструкции. Их преимущества и недостатки.

31. Конструкция резца. Элементы рабочей части резца. Классификация резцов
32. История развития науки о резании материалов.
33. Последовательность назначения режимов резания.
34. Развертки. Назначение, конструктивные особенности, типы
35. Основные свойства минералокерамики
36. Геометрия режущей части инструмента.
37. Зенкеры и зенковки. Назначение, конструктивные особенности, типы.
38. Стружкозавивание.
39. Стойкость режущего инструмента. Зависимость стойкости от различных факторов
40. Типы твердосплавных пластинок. Способы присоединения пластинок
41. Влияние нароста на процесс резания. Явление наклепа.
42. Сверла. Типы сверл. Их назначение. Конструктивные особенности.
43. Геометрия режущей части инструмента
44. Влияние различных факторов на температуру резания.
45. Усадка стружки.
46. Резцы цельные, составные и сборные. Строгальные резцы.
47. Тепловые явления при резании металлов
48. Источники тепловыделения. Уравнения теплового баланса
49. Конструкция резца. Элементы рабочей части резца. Классификация резцов
50. Наростообразование при резании материалов. Факторы, влияющие на величину и устойчивость нароста.
51. Токарные резцы. Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах токарных резцов.
52. Кинематика резания.
53. Силы, работа и мощность резания.
54. Упрочнение поверхности при резании, как фактор проявления пластических деформаций
55. Порядок проектирования металлорежущих инструментов. Применение САПР.
56. Система сил, действующих в процессе резания на инструмент, заготовку и станок
57. Конструктивные элементы металлорежущих инструментов.
58. Влияние различных факторов на температуру резания.
59. Экспериментальное определение составляющих сил резания.
60. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.
61. Усадка стружки.

3.8 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. На токарно-винторезном станке 16К20 производится черновое обтачивание на проход вала $D=68$ мм до $d=62$ мм. Длина обрабатываемой поверхности 280 мм; длина вала $l_1=430$ мм. Определите максимальную глубину резания и количество проходов.
2. Используя инженерный расчет, назначьте подачу S для черновой обработки заготовки из конструкционной стали диаметром до 100 мм резцом сечением 16x25 (станок любой) при глубине резания до 3 мм.
3. Для чернового обтачивания на проход вала из стали 40Х принимаем токарный проходной резец прямой правый с пластижкой из твердого сплава Т5К10. Форма передней поверхности радиусная с фаской; геометрические параметры режущей части резца:
 $\gamma=15^{\circ}$; $\alpha=12$; $\lambda=0$,
 $\varphi=60^{\circ}$; $\varphi_1=15^{\circ}$;;
 $r=1$ мм; $f=1$ мм;.

назначьте подачу. Для черновой обработки заготовки из конструкционной стали диаметром до 100 мм

4. Выбрав действительную скорость резания обтачивания на проход вала из стали 40X, $D=68$ мм до $d=62h12$ мм., длина вала $l_1=430$ мм., длина обрабатываемой поверхности 280 мм. проходным резцом с параметрами режущей части резца: $\varphi=60^\circ$; $\varphi_1=15^\circ$,

$$V_\sigma = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}, \text{ м/мин}; V_\sigma = \frac{3,14 \cdot 68 \cdot 315}{1000} = 67,3 \text{ м/мин.}$$

определите основное время обработки $T_o = \frac{L}{n \cdot S} \cdot i$, мин

5. Выбрав действительную скорость резания обтачивания на проход вала из стали 40X, $D=68$ мм до $d=62h12$ мм., длина вала $l_1=430$ мм., длина обрабатываемой поверхности 280 мм. проходным резцом с параметрами режущей части резца: $\varphi=60^\circ$; $\varphi_1=15^\circ$, определите путь резца $L=l+y+\Delta$, мм

Пробег резца принять за $\Delta=1,3$ мм.

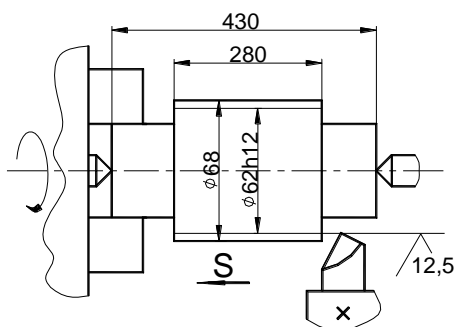
6. Выбрав действительную скорость резания обтачивания на проход вала из стали 40X, $D=68$ мм до $d=62h12$ мм., длина вала $l_1=430$ мм., длина обрабатываемой поверхности 280 мм. проходным резцом с параметрами режущей части резца: $\varphi=45^\circ$; $\varphi_1=15^\circ$, определите путь резца $L=l+y+\Delta$, мм

Пробег резца принять за $\Delta=1,3$ мм.

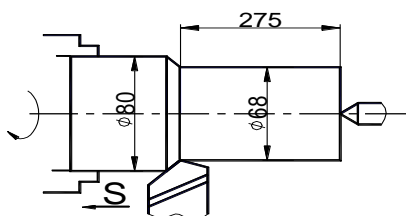
7. Выбрав действительную скорость резания обтачивания на проход вала из стали 40X, $D=68$ мм до $d=62h12$ мм., длина вала $l_1=430$ мм., длина обрабатываемой поверхности 280 мм. резцом с параметрами режущей части резца: $\varphi=90^\circ$; $\varphi_1=15^\circ$, определите путь резца $L=l+y+\Delta$, мм

Пробег резца принять за $\Delta=1,3$ мм.

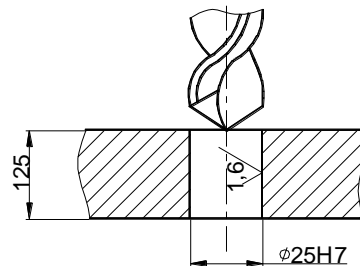
8. По выполненному эскизу черновой обработки определите глубина резания (при черновой обработке припуск срезаем за один проход), путь резца $L=l+y+\Delta$ и скорость резания при $n=330,6$ об/мин



9. По выполненному эскизу черновой обработки определите глубина резания (при черновой обработке припуск срезаем за один проход), путь резца $L=l+y+\Delta$ и скорость резания при $n=510,5$ об/мин

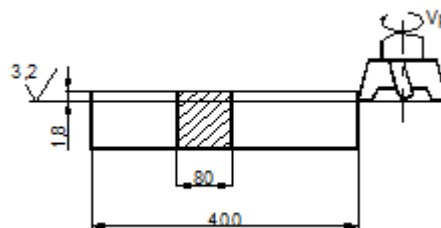


10. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 25H7 ($R_a=1,6$ мкм), $l=125$ мм. Материал заготовки СЧ18, НВ210. Согласно исходных данных определите, какие переходы выполняется при данной операции



11. Отличительной особенностью назначения режима резания при сверлении является то, что глубина резания $t=D/2$, при рассверливании, зенкерования и развертывании. Определите эти величины.

12. На вертикально-фрезерном станке 6Р12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной $B=80$ мм, длиной $l=400$ мм, припуск на обработку $h=1,8$ мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ30, НВ220. Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности $R_a=3,2$ мкм. Необходимо: назначить режим резания с использованием таблиц нормативов

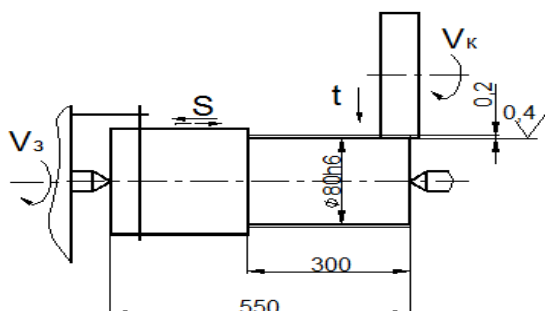


13. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 25H7 ($R_a=1,6$ мкм), $l=125$ мм. Материал заготовки СЧ18, НВ210.

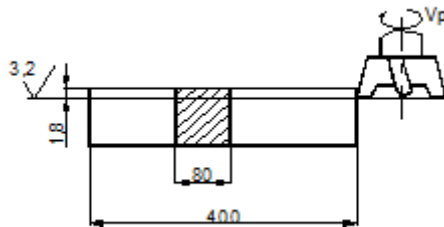
Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов

14. На круглошлифовальном станке 3М131 шлифуется шейка вала диаметром $D=80h6$ мм длиной $l=300$ мм, длина вала $l_1=550$ мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности $R_a=0,4$ мкм. Припуск на сторону 0,2 мм. Материал заготовки – сталь 45 закаленная, твердостью HRC45.

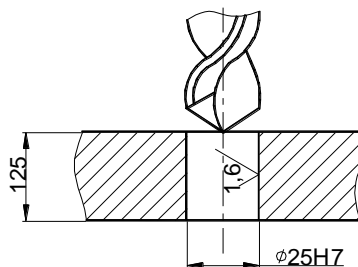
Необходимо: выбрать шлифовальный круг и определить основное время



15. На вертикально-фрезерном станке 6Р12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной $B=80$ мм, длиной $l=400$ мм, припуск на обработку $h=1,8$ мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ30, HB220. Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности $Ra=3,2$ мкм. Необходимо: назначить режим резания с использованием таблиц нормативов



16. Отличительной особенностью назначения режима резания при сверлении является то, что глубина резания $t=D/2$, при рассверливании, зенкерования и развертывании. Определите эти величины. Выберите инструменты и дайте их геометрические параметры



3.9 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

1. Роль инструмента в истории развития машиностроения. Краткая историческая справка.
2. Влияние нароста на процесс резания Явление наклепа.
3. Способы получения резьбы. Инструмент для нарезания резьбы. Общий обзор
4. Кинематика резания
5. Требования, предъявляемые к металлорежущим инструментам.
6. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
7. Инструментальные стали. Марки. Свойства. Применение.
8. Высоколегированные инструментальные стали. Марки. Свойства. Применение.
9. Твердые сплавы. Марки. Свойства. Применение.
10. Минералокерамика. Свойства. Марки. Применение. Зарубежные аналоги.
11. Стружколомание. Выбор параметров установки. Соотношение углов.
12. Фрезы общего и специального назначения.
13. Способы получения резьбы. Инструмент для нарезания резьбы. Общий обзор.
14. Эвольвентное зацепление. Преимущества. Методы нарезания эвольвентных зубчатых колес.
15. Червячные модульные фрезы. Понятие об основном червяке фрезы. Точность фрез, диаметр, число зубьев, длина фрезы, расчетный средний диаметр, размеры профиля.
16. Условие отсутствия подрезания ножки зуба и срезания вершины зуба нарезаемых

колес.

17. Динамика и кинематика резания.
18. Абразивный инструмент.
19. Зуборезные долбяки. Принцип работы. Классификация долбяков.
20. Стружка. Виды стружки. Влияние условий резания на коэффициент усадки стружки.
21. Дисковые модульные фрезы. Пальцевые модульные фрезы.
22. Основные свойства твердых сплавов.
23. Режимы резания. Стружкозавивание.
24. Фрезы с затылованными зубьями. Порядок расчета затылованных фрез с углом $\alpha = 0^\circ$
25. Явление наклепа.
26. Режимы резания.
27. Абразивный инструмент.
28. Кинематика резания.
29. Элементы резания при токарной обработке.
30. Фрезы с острозаточенными зубьями – цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые, фрезы сборной конструкции. Их преимущества и недостатки.
31. Конструкция резца. Элементы рабочей части резца. Классификация резцов
32. История развития науки о резании материалов.
33. Последовательность назначения режимов резания.
34. Развертки. Назначение, конструктивные особенности, типы
35. Основные свойства минералокерамики
36. Геометрия режущей части инструмента.
37. Зенкеры и зенковки. Назначение, конструктивные особенности, типы.
38. Стружкозавивание.
39. Стойкость режущего инструмента. Зависимость стойкости от различных факторов
40. Типы твердосплавных пластинок. Способы присоединения пластинок
41. Влияние нароста на процесс резания Явление наклепа.
42. Сверла. Типы сверл. Их назначение. Конструктивные особенности.
43. Геометрия режущей части инструмента
44. Влияние различных факторов на температуру резания.
45. Усадка стружки.
46. Резцы цельные, составные и сборные. Строгальные резцы.
47. Тепловые явления при резании металлов
48. Источники тепловыделения. Уравнения теплового баланса
49. Конструкция резца. Элементы рабочей части резца. Классификация резцов
50. Наростообразование при резании материалов. Факторы, влияющие на величину и устойчивость нароста.
51. Токарные резцы. Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах токарных резцов.
52. Кинематика резания.
53. Силы, работа и мощность резания.
54. Упрочнение поверхности при резании, как фактор проявления пластических деформаций
55. Порядок проектирования металлорежущих инструментов. Применение САПР.
56. Система сил, действующих в процессе резания на инструмент, заготовку и станок
57. Конструктивные элементы металлорежущих инструментов.
58. Влияние различных факторов на температуру резания.
59. Экспериментальное определение составляющих сил резания.
60. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.
61. Усадка стружки.

3.10 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Влияние различных факторов на температуру резания.
2. Усадка стружки.
3. Резцы цельные, составные и сборные. Строгальные резцы.
4. Тепловые явления при резании металлов
5. Источники тепловыделения. Уравнения теплового баланса
6. Конструкция резца. Элементы рабочей части резца. Классификация резцов
7. Наростообразование при резании материалов. Факторы, влияющие на величину и устойчивость нароста.
8. Токарные резцы. Принципы работы и основные понятия о конструктивных элементах токарных резцов.
9. Кинематика резания.
10. Силы, работа и мощность резания.
11. Упрочнение поверхности при резании, как фактор проявления пластических деформаций
12. Порядок проектирования металлорежущих инструментов. Применение САПР.
13. Система сил, действующих в процессе резания на инструмент, заготовку и станок
14. Конструктивные элементы металлорежущих инструментов.
15. Влияние различных факторов на температуру резания.
16. Экспериментальное определение составляющих сил резания.
17. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.
18. История развития науки о резании материалов.
19. Последовательность назначения режимов резания.
20. Развертки. Назначение, конструктивные особенности, типы
21. Основные свойства минералокерамики
22. Геометрия режущей части инструмента.
23. Зенкеры и зенковки. Назначение, конструктивные особенности, типы.
24. Стружкозавивание.
25. Стойкость режущего инструмента. Зависимость стойкости от различных факторов
26. Типы твердосплавных пластинок. Способы присоединения пластинок
27. Влияние нароста на процесс резания Явление наклепа.
28. Сверла. Типы сверл. Их назначение. Конструктивные особенности.
29. Геометрия режущей части инструмента
30. Роль инструмента в истории развития машиностроения. Краткая историческая справка.
31. Влияние нароста на процесс резания Явление наклепа.
32. Способы получения резьбы. Инструмент для нарезания резьбы. Общий обзор
33. Требования, предъявляемые к металлорежущим инструментам.
34. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.

3.11 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. На токарно-винторезном станке 16К20 производится черновое обтачивание на проход вала $D=68$ мм до $d=62$ мм. Длина обрабатываемой поверхности 280 мм; длина вала $l_1=430$ мм. Определите максимальную глубину резания и количество проходов.
2. Используя инженерный расчет, назначьте подачу S для черновой обработки заготовки из конструкционной стали диаметром до 100 мм резцом сечением 16x25 (станок любой) при глубине резания до 3 мм.
3. Для чернового обтачивания на проход вала из стали 40Х принимаем токарный проходной резец прямой правый с пластинкой из твердого сплава Т5К10. Форма передней поверхности радиусная с фаской; геометрические параметры режущей части резца:

$$\begin{aligned} \gamma &= 15^\circ; & \alpha &= 12; & \lambda &= 0, \\ \varphi &= 60^\circ; & \varphi_1 &= 15^\circ; \\ r &= 1 \text{ мм}; & f &= 1 \text{ мм}; \end{aligned}$$

назначьте подачу. Для черновой обработки заготовки из конструкционной стали диаметром до 100 мм

4. Выбрав действительную скорость резания обтачивания на проход вала из стали 40X, $D=68$ мм до $d=62\text{h}12$ мм., длина вала $l_1=430$ мм., длина обрабатываемой поверхности 280 мм. проходным резцом с параметрами режущей части резца: $\varphi=60^\circ$; $\varphi_1=15^\circ$,

$$V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}, \text{ м/мин}; V_\phi = \frac{3,14 \cdot 68 \cdot 315}{1000} = 67,3 \text{ м/мин.}$$

определите основное время обработки $T_o = \frac{L}{n \cdot S} \cdot i$, мин

5. Выбрав действительную скорость резания обтачивания на проход вала из стали 40X, $D=68$ мм до $d=62\text{h}12$ мм., длина вала $l_1=430$ мм., длина обрабатываемой поверхности 280 мм. проходным резцом с параметрами режущей части резца: $\varphi=60^\circ$; $\varphi_1=15^\circ$, определите путь резца $L=l+y+\Delta$, мм

Пробег резца принять за $\Delta = 1,3$ мм.

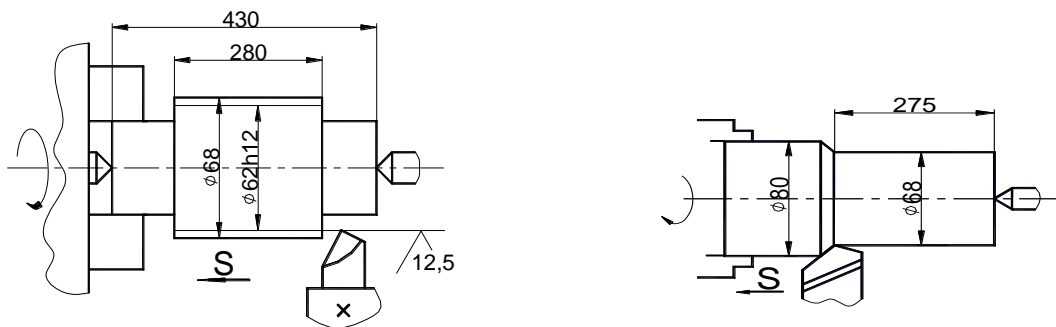
6. Выбрав действительную скорость резания обтачивания на проход вала из стали 40X, $D=68$ мм до $d=62\text{h}12$ мм., длина вала $l_1=430$ мм., длина обрабатываемой поверхности 280 мм. проходным резцом с параметрами режущей части резца: $\varphi=45^\circ$; $\varphi_1=15^\circ$, определите путь резца $L=l+y+\Delta$, мм

Пробег резца принять за $\Delta = 1,3$ мм.

7. Выбрав действительную скорость резания обтачивания на проход вала из стали 40X, $D=68$ мм до $d=62\text{h}12$ мм., длина вала $l_1=430$ мм., длина обрабатываемой поверхности 280 мм. резцом с параметрами режущей части резца: $\varphi=90^\circ$; $\varphi_1=15^\circ$, определите путь резца $L=l+y+\Delta$, мм

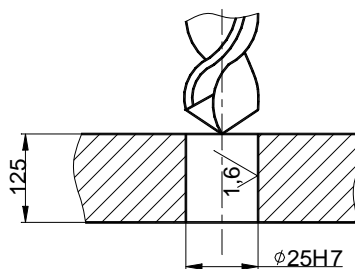
Пробег резца принять за $\Delta = 1,3$ мм.

8. По выполненному эскизу черновой обработки определите глубина резания (при черновой обработке припуск срезаем за один проход), путь резца $L=l+y+\Delta$ и скорость резания при $n=330,6$ об/мин



9. По выполненному эскизу черновой обработки определите глубина резания (при черновой обработке припуск срезаем за один проход), путь резца $L=l+y+\Delta$ и скорость резания при $n=510,5$ об/мин

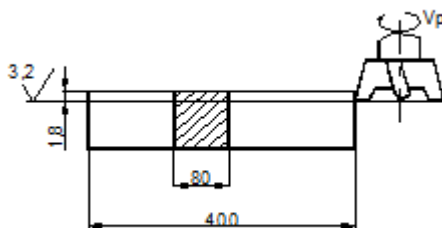
10. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром



25H7 ($Ra=1,6$ мкм), $l=125$ мм. Материал заготовки СЧ18, HB210. Согласно исходных данных определите, какие переходы выполняется при данной операции

11. Отличительной особенностью назначения режима резания при сверлении является то, что глубина резания $t=D/2$, при рассверливании, зенкерования и развертывании. Определите эти величины.

12. На вертикально-фрезерном станке 6P12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной $B=80$ мм, длиной $l=400$ мм, припуск на обработку $h=1,8$ мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ30, HB220. Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности $Ra=3,2$ мкм. Необходимо: назначить режим резания с использованием таблиц нормативов

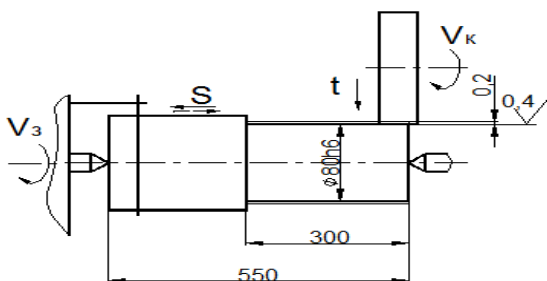


13. На вертикально-сверлильном станке 2H125 обработать сквозное отверстие диаметром 25H7 ($Ra=1,6$ мкм), $l=125$ мм. Материал заготовки СЧ18, HB210.

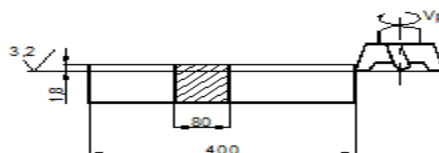
Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов

14. На круглошлифовальном станке 3M131 шлифуется шейка вала диаметром $D=80h6$ мм длиной $l=300$ мм, длина вала $l_1=550$ мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности $Ra=0,4$ мкм. Припуск на сторону 0,2 мм. Материал заготовки – сталь 45 закаленная, твердостью HRC45.

Необходимо: выбрать шлифовальный круг и определить основное время

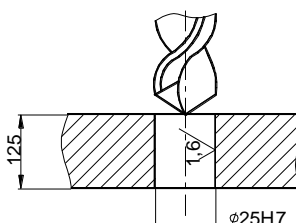


15. На вертикально-фрезерном станке 6P12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной $B=80$ мм, длиной $l=400$ мм, припуск на обработку $h=1,8$ мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ30, HB220. Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности



$Ra=3,2$ мкм. Необходимо: назначить режим резания с использованием таблиц нормативов

16. Отличительной особенностью назначения режима резания при сверлении является то, что глубина резания $t=D/2$, при рассверливании, зенкерования и развертывании. Выберите инструменты и дайте их геометрические параметры



4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Курсовая работа	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
--	------------------

по результатам текущего контроля	
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Резание и режущий инструмент</u>»	Утверждаю: Заведующий кафедрой «АПП» ИрГУПС А.В. Лившиц
1 Основные свойства минералокерамики 2 Геометрия режущей части инструмента. 3 Зенкеры и зенковки. Отобразите конструктивные особенности, типы.		

