

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ /Евсиков А.А./
подпись Фамилия И.О.

« _____ » _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Физические основы резания металлов

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Автор(ы) программы:

Маков П.В., зав. кафедрой, к.т.н., доцент,
кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии), кафедра;*

_____ *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
подготовки высшего образования

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(название кафедры)*

Протокол заседания № 8 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой Маков П.В.

(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт (рецензент):

_____ *(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается –
подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)*

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
4 Объем дисциплины	4
5. Содержание дисциплины	5
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	7
7 Фонды оценочных средств по дисциплине	7
8 Ресурсное обеспечение.....	8
Приложение к рабочей программе дисциплины.....	12

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Физические основы резания металлов» **имеет целью** сформировать у обучающихся профессиональную ОПК-1 компетенцию в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Студенты **получают навыки** проектирования и расчётов прочности деталей и механизмов для машиностроительных отраслей.

Задачи дисциплины заключаются в изучении конструктивных и эксплуатационных параметров машин и механизмов, выработке навыков определения геометрических и кинематических и энергосиловых параметров узлов и деталей.

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и другие объекты различных отраслей промышленности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические основы резания металлов» Б1.В.04 относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина преподается в IV семестре II курса.

Приступая к изучению дисциплины «Физические основы резания металлов», студент имеет знания и навыки по дисциплинам: «Теоретическая механика», «Физика».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Уметь применять нормативную базу для составления технической документации.

4 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, всего 144 академических часа.

5. Содержание дисциплины
очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (академ. часы)	в том числе:							Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) ¹							
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	Всего		
IV семестр									
1. Введение. Классификация современных методов обработки.	4	4					4		
2. Инструментальные материалы.	9	5					5	4	
3. Общие понятия о механической обработке. Кинематика резания.	12	6					6	6	
4. Физические основы процесса резания металлов. Износ и стойкость режущих инструментов.	20	6		8			14	6	
5. Режимы резания.	12	4					4	8	
6. Токарная обработка.	24	6		10			16	8	
7. Обработка отверстий осевым инструментом.	14	6		8			14		
8. Фрезерование. Протягивание.	14	6		8			14		
9. Абразивная обработка.	4	4					4		
10. Электрические и физико-химические методы обработки.	4	4					4		
Промежуточная аттестация: - экзамен	27 ²	X							
Итого по дисциплине	144	51		34			85	32	

*КРП - часы контактной работы на курсовую работу (проект) по дисциплине. Часы относятся к внеаудиторной контактной работе, выполняются вне расписания учебных занятий по дисциплине. Указываются, если предусмотрены учебным планом.

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

² Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (академ. часы)	в том числе:						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) ³						Самостоятельная работа обучающегося
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	Всего	
V семестр								
1. Введение. Классификация современных методов обработки.								
2. Инструментальные материалы.								11
3. Общие понятия о механической обработке. Кинематика резания.		2		2			4	12
4. Физические основы процесса резания металлов. Износ и стойкость режущих инструментов.								12
5. Режимы резания.								16
6. Токарная обработка.		2		2			4	16
7. Обработка отверстий осевым инструментом.		2		2			4	16
8. Фрезерование. Протягивание.								16
9. Абразивная обработка.								12
10. Электрические и физико-химические методы обработки.								12
Промежуточная аттестация: - экзамен	9 ⁴	X						
Итого по дисциплине	144	6		6			12	123

*КРП - часы контактной работы на курсовую работу (проект) по дисциплине. Часы относятся к внеаудиторной контактной работе, выполняются вне расписания учебных занятий по дисциплине. Указываются, если предусмотрены учебным планом.

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

⁴ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

Содержание дисциплины

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале).

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Для обеспечения реализации программы дисциплины разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7 Фонды оценочных средств по дисциплине

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение

Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты : учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004719-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1832366> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Проектирование технологических схем и оснастки: учебное пособие / Л.В. Лебедев и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 336 с.: ил. 978-5-7695-4944-1
3. Харченко А.О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств : Учебное пособие / А. О. Харченко. - М. : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2015. - 260 с. : ил. - ISBN 978-5-9558-0426-2.

Дополнительная учебная литература

1. Вереина, Л. И. Металлообработка: справочник : учебное пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов, Е.И. Фрадкин ; под общ. ред. Л.И. Вереиной. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004952-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1778712> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062069> (дата обращения: 29.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
3. Технология конструкционных материалов: Учеб. для вузов/ А.М.Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин.и др./ Под ред. А.М. Дальского. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 512 с.: ил.

• Периодические издания

- Обработка металлов (Технология, оборудование, инструменты): рецензируемый научно-теоретический и производственный журнал. / Учредители: Новосибирский государственный технический университет; ОАО НПП и ЭИ «Оргстанкинпром»; ООО НПКФ «Машсервисприбор»; гл. ред.: Батаев А.А. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, – журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 1999. - ISSN: 1994-6309 – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)
- Робототехника и техническая кибернетика: Научно-технический журнал. / Учредитель: ЦНИи опытно конструкторский институт робототехники и технической кибернетики; гл. ред. Юревич Е.И. СПб.: ЦНИи опытно конструкторский институт робототехники и технической кибернетики. – журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 2013 г. - ISSN: 2310-5305 – Текст: непосредственный
- Современные технологии автоматизации: профессиональный научно-технический журнал. / Учредитель: ООО «СТА-ПРЕСС»; гл. ред. Сорокин С.А. - М.: Издательство «СТА-ПРЕСС», - журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 1996 г. - ISSN 0206-975X. – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание).

• Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: <https://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>

7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Открытое образование <https://openedu.ru/>

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование задачников.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости)**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные,

беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресивер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

- **Описание материально-технической базы**

Лаборатория технологий машиностроения: станок токарный Корвет-401; станок фрезерный Корвет-413; станок сверлильный AWL-527; станок заточной BDM-150; машина отрезная, набор фрез для механической обработки; набор сверл для механической обработки, набор плашек, набор метчиков, плашкодержатель, вороток, угломер, индикатор для проверки радиального биения валов.

Компьютерный класс (15 ПК) (оборудование в собственности).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Прикладная механика» программы бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

код и формулировка компетенции

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Отсутствие знания	Не знает или знает слабо специфику системного подхода. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает специфику системного подхода. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает специфику системного подхода. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики системного подхода. Не допускает ошибок.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в IV (V) семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение IV (V) семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Аудиторные занятия (посещение)	16
2	Лабораторные работы	16
3	Тест (ПР-1.1)	4

4	Тест (ПР-1.2)	4
5	Тест (ПР-1.3)	4
	Тест (ПР-1.4)	4
	Тест (ПР-1.5)	4
	Тест (ПР-1.6)	4
	Тест (ПР-1.7)	4
	Тест (ПР-1.8)	4
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок экзамена

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе: 61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в IV семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1		ВЗ		ЗЗ													
ПР-2.2						ВЗ		ЗЗ									
ПР-2.3										ВЗ		ЗЗ					
ПР-2.4														ВЗ		ЗЗ	

ВЗ – выдача задания; ЗЗ – защита задания

ПР-2 – контрольные работы

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется

дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

Методические указания к выполнению тестов

Тесты выполняются по каждой теме.

Время прохождения теста 15-20 мин.

По результатам проверки теста выставляются баллы:

90-100% правильных ответов теста – 4 балла;

75-89 % правильных ответов теста – 3 балла;

50%-74% правильных ответов теста – 2 балла;

Менее 50% правильных ответов теста – тест не засчитывается.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор различных моделей представления знаний, задач моделирования интеллектуальной деятельности.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	2	ПР-7.1 Решение учебных задач	4
2	3	ПР-7.2 Решение учебных задач	6
3	4	ПР-7.3 Решение учебных задач	6
4	7	ПР-7.4 Решение учебных задач	8
5	8	ПР-7.5 Решение учебных задач	8

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- выполнение устных сообщений

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
IV (V)	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций при проектировании деталей и механизмов для машиностроительных отраслей	4
Всего:			4

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении разноназологической учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

Список вопросов к экзамену

1. Виды лезвийной обработки.
2. Физико-механические свойства инструментальных материалов.
3. Основные понятия элементов резания (поверхности, глубина резания, классификация движений, скорость резания, подача).
4. Толщина и ширина срезаемого слоя (площадь поперечного сечения, толщина, ширина, их взаимосвязь).
5. Обрабатываемость металлов резанием (требования к обработке резанием, показатели обрабатываемости).
6. Принципиальные кинематические схемы резания (с одним прямолинейным движением и двумя прямолинейными движениями).
7. Углеродистые и низколегированные инструментальные стали (химический состав, маркировка, механические свойства, температуростойкость, практическое применение).
8. Конструктивное исполнение рабочей части токарных резцов.
9. Быстрорежущие инструментальные стали (химический состав, маркировка, механические свойства, температуростойкость, практическое применение).
10. Крепление твердосплавных пластин к корпусам токарных резцов.
11. Твердые сплавы (химический состав, маркировка, температуростойкость, практическое применение).
12. Определение силы резания, источники возникновения, распределение давления, разложение результирующей силы резания, соотношение между составляющими силы резания.
13. Сечение срезаемого слоя (номинальное поперечное сечение, действительное и остаточное поперечное сечение, высота остаточного сечения).
14. Геометрические параметры токарных резцов.
15. Термины и определения ЕСКД.
16. Конструктивное исполнение режущей части токарных резцов.
17. Принципиальные кинематические схемы резания.
18. Обработка заготовок на фрезерных станках.
19. Основные типы фрез и их назначение.
20. Принципиальные кинематические схемы фрезерования.
21. Траектории результирующего движения резания при фрезеровании.
22. Режимы резания при фрезеровании.
23. Поверхности на обрабатываемой заготовке при фрезеровании.
24. Глубина фрезерования. Ширина фрезерования.
25. Геометрические параметры зубьев фрез.
26. Обработка отверстий осевым инструментом.
27. Сверление. Зенкерование. Развертывание.
28. Принципиальные кинематические схемы резания при обработке осевым инструментом.
29. Составные части сверл, зенкеров, разверток.
30. Рабочая и режущая части сверл.
31. Геометрические параметры режущей части зуба сверла.
32. Износ сверл.
33. Рабочая и режущая части зенкеров.
34. Геометрические параметры режущей части зуба зенкера.
35. Рабочая и режущая части разверток.
36. Геометрические параметры режущей части зуба развертки.
37. Режимы резания при обработке осевыми инструментами.
38. Основное технологическое время при обработке осевыми инструментами.
39. Обработка металлов протягиванием.

40. Протяжка. Прошивка. Протяжные блоки.
41. Принципиальные кинематические схемы протягивания.
42. Режимы резания при протягивании.
43. Геометрические параметры режущей части протяжки.
44. Схемы резания при протягивании.
45. Ресурс протяжки.
46. Основное технологическое время при протягивании.
47. Шлифование. Общие сведения.
48. Схемы шлифования.
49. Принципиальные кинематические схемы шлифования.
50. Структурное строение шлифовальных кругов.
51. Формы шлифовальных кругов.
52. Засаливание режущей поверхности шлифовальных кругов.
53. Рельеф режущей поверхности шлифовального круга.
54. Формирование обрабатываемых поверхностей при шлифовании.
55. Режимы резания при шлифовании.
56. Электро-физические и электро-химические методы обработки. Классификация.
57. Электроэрозионные методы обработки.
58. Электроискровая обработка.
59. Электроимпульсная обработка.
60. Высокочастотная электроискровая обработка.
61. Электрохимическое полирование.
62. Электрохимическая размерная обработка.
63. Анодномеханическая обработка.

Содержание экзаменационного билета

1 вопрос – фундаментальная теория (знать + уметь)

2 вопрос – практическая комплексная задача (уметь + владеть)

Практическое задание

Пример практического задания.

Рассчитать и сконструировать токарный проходной отогнутый правый резец с пластиной из твердого сплава для обтачивания вала из стали 60 (HB 225). Диаметр заготовки D (20 мм), глубина резания t (3 мм), подача S (0,1 мм/об.), вылет резца из резцедержателя l (60 мм), главный угол в плане ϕ_0 (30°).