



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра технологии машиностроения

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

Э.Р. Ваниев

13 марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Э.Ш. Джемилов

13 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 «Процессы и операции формообразования»**

направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
профиль подготовки «Программа широкого профиля»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 «Процессы и операции формообразования» для бакалавров направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль «Программа широкого профиля» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044.

Составитель

рабочей программы _____ Э.Ш. Джемилов

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения
от 12 марта 2025 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой _____ Э.Ш. Джемилов

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета
от 13 марта 2025 г., протокол № 4

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова

подпись

1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.05 «Процессы и операции формообразования» для бакалавриата направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки «Программа широкого профиля».

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– приобретение знаний о физических и кинематических особенностях процессов обработки материалов: резанием, пластическим деформированием, электроэрозионной, электрохимической, ультразвуковой, лучевой и другими методами обработки; требованиях, предъявляемых к рабочей части инструментов, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов; геометрических параметрах рабочей части типовых инструментов; основных принципах проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности; контактных процессах при обработке материалов; видах разрушений инструмента; изнашивании; механике возникновения остаточных деформаций и напряжений в поверхностном слое детали.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- Изучение методов формообразования поверхностей деталей машин, анализ методов формообразования поверхностей, области их применения;
- Изучение технико-экономических показателей методов лезвийной, абразивной, электрофизической и электрохимической обработки, кинематики резания;
- Изучение требований к инструменту, классификационных признаков и общей классификации инструментов;
- Освоение принципов назначения основных геометрических параметров инструментов;
- Изучение требований к точности и качеству рабочих элементов, а также методов расчета конструктивных и геометрических параметров основных видов инструментов;

– Изучение вспомогательного инструмента, правил его выбора в зависимости от типа формообразующего инструмента и оборудования, а также принципов назначения основных геометрических параметров вспомогательного инструмента и требования к точности и качеству его рабочих элементов.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.05 «Процессы и операции формообразования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- типовые процессы и операции формообразования, их технологические возможности и области применения в условиях машиностроительных производств; физические и кинематические особенности обработки материалов; требования, предъявляемые к рабочей части инструмента, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов; геометрические параметры рабочей части типовых инструментов; основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности; технико-экономические показатели методов лезвийной, абразивной, электрофизической и электрохимической обработки

Уметь:

- определять оптимальные геометрические параметры режущей части инструмента; определять оптимальные режимы механической обработки; определять оптимальную смазочно-охлаждающую жидкость для обработки материалов резанием

Владеть:

- методикой назначения режимов резания при различных видах обработки; методикой определения оптимальных геометрических параметров режущего инструмента, в зависимости от вида обрабатываемого материала; методикой определения оптимальной смазочно-охлаждающей жидкости

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.05 «Процессы и операции формообразования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
6	180	5	60	18	12	30			93	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	180	5	60	18	12	30			93	27
5	180	5	16	6	4	6			155	Экз К (9 ч.)
Итого по ЗФО	180	5	16	6	4	6			155	9

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема															
Тема 1. Введение	6	2					4	16						16	устный опрос
Тема 2. Общие сведения о резании материалов. Основные понятия и определения, относящиеся к обработке материалов резанием	28	2		6			20	20	1		1			18	устный опрос; практическое задание
Тема 3. Инструментальные материалы	28	4		6			18	32	1		1			30	устный опрос
Тема 4. Физические основы процесса резания материалов	35	4	6	6			19	36	2	2	2			30	устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета

Тема 5. Способы обработки материалов резанием: точение, сверление, фрезерование, шлифование	28	4	6	6			12	35	1	2	1			31	устный опрос
Тема 6. Основные направления развития науки и практики обработки материалов резанием	28	2		6			20	32	1		1			30	устный опрос; контрольная работа
Всего часов за 6 /5 семестр	153	18	12	30			93	171	6	4	6			155	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.							
Всего часов дисциплине	153	18	12	30			93	171	6	4	6			155	
часов на контроль	27							9							

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема лекции: Введение <i>Основные вопросы:</i> 1. Что является главной задачей современного машиностроительного производства? 2. Назовите преимущества обработки резанием по сравнению с другими видами формообразования. 3. Какие знания предъявляются к будущему специалисту для успешного ориентирования в вопросах выбора металлорежущих станков, инструментов и проектирования технологии механической обработки материалов.	Акт.	2	

2.	Тема лекции: Общие сведения о резании материалов. Основные понятия и определения, относящиеся к обработке. <i>Основные вопросы:</i> 1. Кинематическая схема резания. 2. Определения и обозначения основных элементов резания. 3. Основные типы резцов. 4. Части и углы резца, их назначения. 5. Параметры срезаемого слоя. 6. Свободное и несвободное резание.	Акт.	2	1
3.	Тема лекции: Инструментальные материалы. <i>Основные вопросы:</i> 1. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам. 2. Инструментальные материалы, применяемые для изготовления режущей части инструментов.	Акт.	2	1
4.	Тема лекции: Физические основы процесса резания материалов <i>Основные вопросы:</i> 1. Процесс образования стружки. 2. Зависимость типа стружки от условий резания. 3. Контактные процессы на передней и задней поверхностях резца. 4. Природа возникновения нароста и его зависимость от условий резания. 5. Усадка стружки и относительный сдвиг. 6. Выбор режимов резания.	Акт.	4	2
5.	Тема лекции: Способы обработки материалов резанием: точение, сверление, фрезерование, шлифование. <i>Основные вопросы:</i> 1. Поверхности, получаемые при точении.	Акт.	4	1

	2. Особенности сверления глухих и сквозных отверстий, рассверливания и глубоких отверстий. 3. Фрезерование плоских поверхностей, торцев, пазов, канавок. 4. Особенности круглого, плоского и внутреннего шлифования.			
6.	Тема лекции: Основные направления развития науки и практики обработки материалов резанием <i>Основные вопросы:</i> 1. Тепловые явления при резании материалов. 2. Источники возникновения теплоты резания. 3. Уравнение теплового баланса.	Акт.	2	
7.	Тема лекции: Основные направления развития науки и практики обработки материалов резанием <i>Основные вопросы:</i> 1. Нанорезание. 2. Прогрессивное металлообрабатывающее оборудование. 3. Выбор инструментального материала на основании знания закономерностей контактирования пары – материал инструмента и обрабатываемый материал, а также контактных напряжений.	Акт.	2	1
	Итого		18	6

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 2. Общие сведения о резании материалов. Основные понятия и определения, относящиеся к обработке материалов резанием <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	6	1

	Основные понятия и определения, относящиеся к обработке материалов резанием Структурная схема процесса резания. Классификация методов обработки Элементы режима резания. Геометрия срезаемого слоя Износ и нарост инструмента.			
2.	Тема 3. Инструментальные материалы <i>Основные вопросы:</i> Требования, предъявляемые к инструментальным материалам Углеродистые и ленированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Сверхтвердые синтетические поликристаллические инструментальные материалы. Абразивные материалы. Изменение геометрических параметров режущего инструмента	Акт.	6	1
3.	Тема 4. Физические основы процесса резания материалов <i>Основные вопросы:</i> Силы при обработке материалов резанием Мощность затрачиваемая на процесс резания. Факторы влияющие на процесс резания Качество поверхностного слоя обрабатываемой заготовки Тепловые потоки в зоне резания.	Акт.	6	2
4.	Тема 5. Способы обработки материалов резанием: точение, сверление, фрезерование, шлифование <i>Основные вопросы:</i> Назначение, технологические схемы обработки, геометрические параметры инструментов. Технология обработки металлов резанием при точении и фрезеровании	Акт.	6	1

	Особенности процесса резания. Технология обработки металлов при сверлении Назначение и технологические схемы шлифования. Параметры абразивной обработки. Представление о механизме образования стружки. Схема стружкообразования с единственной плоскостью сдвига при формировании сливной стружки.			
5.	Тема 6. Основные направления развития науки и практики обработки материалов резанием <i>Основные вопросы:</i> Обрабатываемость резанием конструкционных материалов Метод определения стойкостных зависимостей Представление об интенсификации и комбинированном воздействии на процесс резания Обработка с нагревом материала срезаемого слоя	Акт.	6	1
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Пластическая деформация срезаемого слоя, усадка стружки и относительный сдвиг	Акт.	4	1
2.	Температура резания. Зависимость температуры резания от параметров режима резания	Акт.	4	1
3.	Изнашивание и стойкость инструмента	Акт.	2	1

4.	Сверление, конструкция и геометрия спирального сверла, силы и момент резания	Акт.	2	1
	Итого		12	4

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Тема: Задачи дисциплины и ее основные разделы.	подготовка к устному опросу	4	6
2	Тема: Поверхности на обрабатываемой заготовке. Номинальное, действительное и остаточное сечение срезаемого слоя. Поверхности и координатные плоскости при резании.	подготовка к устному опросу	20	30
3	Тема: Марки, химический состав, основные свойства инструментальных материалов, их отличительные особенности и область применения.	подготовка к устному опросу	12	20

4	Тема: Физико-механических свойств обрабатываемого материала, параметров режима резания (V , S , t), геометрии режущих лезвий, марки инструментального материала, смазочно-охлаждающего средства. Угол действия, передний угол, свойства обрабатываемого материала, скорость резания, угол наклона главной режущей кромки, соотношения длин рабочих участков режущих кромок и угол между ними. Последовательность выбора параметров режима резания. Факторы, ограничивающие выбор оптимальных параметров режима резания.	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета	24	30
5	Тема: Силы и мощность резания, крутящий момент. Особенности процесса резания при каждом виде обработки.	подготовка к устному опросу	12	30
6	Тема: Методы повышения износостойкости инструмента, интенсификация процесса резания. САПР и инструментальное обеспечение автоматизированных производств.	подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы	10	20
7	Тема: Методы обработки экспериментальных явлений.	подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе	11	19
Итого			93	155

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ПК-1		
Знать	типовые процессы и операции формообразования, их технологические возможности и области применения в условиях машиностроительных производств; физические и кинематические особенности обработки материалов; требования, предъявляемые к рабочей части инструмента, к механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов; геометрические параметры рабочей части типовых инструментов; основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности; технико-экономические показатели методов лезвийной, абразивной, электрофизической и электрохимической обработки	устный опрос; контрольная работа
Уметь	определять оптимальные геометрические параметры режущей части инструмента; определять оптимальные режимы механической обработки; определять оптимальную смазочно-охлаждающую жидкость для обработки материалов резанием	лабораторная работа, защита отчета; практическое задание
Владеть	методикой назначения режимов резания при различных видах обработки; методикой определения оптимальных геометрических параметров режущего инструмента, в зависимости от вида обрабатываемого материала; методикой определения оптимальной смазочно-охлаждающей жидкости	экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности

практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
устный опрос	Материал не структурирован без учета специфики проблемы.	Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям.
контрольная работа	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
лабораторная работа, защита отчета	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.

экзамен	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Работа выполнена с несущественным и замечаниями	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
---------	---	--	---	---

7.3. 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

7.3.1. Примерные практические задания

1. Рассчитать и сконструировать составной токарный проходной резец с пластиной из твердого сплава для чернового обтачивания вала из стали 45 с $\sigma_{\text{в}} = 750$ МПа (≈ 75 кгс/мм²). Диаметр заготовки $D = 80$ мм, припуск на обработку (на сторону) $h = 3,5$ мм, подача на оборот $S_0 = 0,2$ мм/об, вылет резца $l = 60$ мм.

2. Сконструировать сборный токарный проходной правый резец с механическим креплением многогранной пластины из твердого сплава для обтачивания прутка из стали 45 с $\sigma_{\text{в}} = 750$ МПа (≈ 75 кгс/мм²). Главный угол в плане $\phi = 60^\circ$. Обработку производят на токарно-винторезном станке 16К20. Глубина резания $t = 5$ мм; подача на оборот $S_0 = 0,7$ мм/об; скорость главного движения резания $v = 3$ м/с (180 м/мин). Конструкцию резца выбирать по ГОСТ 26611-85.

3. На токарно-винторезном станке повышенной точности 1Е61МТ производится алмазное обтачивание напроход наружной поверхности втулки; $d = 40$ мм, $l = 20$ мм. Припуск на обработку $h = 0,2$ мм. Материал заготовки – бронза оловянистая БрОФ4-0,25. Параметр шероховатости обработанной поверхности $Ra = 0,125$ мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент; назначить режим резания; определить основное время.

4.Сконструировать алмазный токарный проходной резец с механическим креплением алмаза. Материал заготовки – алюминиевый сплав АК4. Параметр шероховатости обработанной поверхности $Ra = 0,25$ мкм. Резец предназначен для работы на токарном станке 1Э616.

5.Сконструировать сборный расточной резец для сквозного отверстия с переходной вставкой, оснащенной эльбором-Р, для растачивания отверстия $d = 30$ мм на длину $l = 50$ мм в заготовке из закаленной стали У12А с 63 – 65 HRC8. Обработку производят на токарно-винторезном станке 16К20; $t = 0,5$ мм; $S_0 = 0,1$ мм/об; $v = 80$ м/мин ($\approx 1,3$ м/с).

7.3.2. Примерные вопросы для устного опроса

- 1.Шероховатость обработанной поверхности и ее зависимость от условий резания.
- 2.Силы резания. Равнодействующая сила резания и ее составляющие. Зависимость силы резания от условий резания.
- 3.Тепловые явления при резании материалов. Источники возникновения теплоты резания. Уравнение теплового баланса.
- 4.Зависимость температуры резания от условия резания. Понятия об оптимальной температуре резания.
- 5.Изнашивание инструмента в процессе резания. Виды износа.
- 6.Критерии износа. Зависимость интенсивности износа от условий резания.
- 7.Смазочно-охлаждающие средства и их влияние на процесс резания: смазывающее, охлаждающее, моющее, диспергирующее (разрушающее).
- 8.Стойкость инструмента. Стойкость наибольшей производительности и понятие об экономической стойкости.
- 9.Скорость резания при заданной стойкости. Основной закон резания.
- 10.Выбор режимов резания. Последовательность выбора параметров режима резания.

7.3.3. Примерные задания для контрольной работы

- 1.Трудности при обработке труднообрабатываемых сталей.
- 2.Основные методы интенсификации и комбинированного воздействия на процесс резания.
- 3.Обработка резанием с наложением УЗК.
- 4.Область применения обработки лезвийными инструментами с наложением УЗК.
- 5.Определение силы резания при точении.
- 6.Экспериментальное определение сил резания.

- 7.Работа резания.
- 8.Изнашивание режущих инструментов.
- 9.Стойкость режущих инструментов.
- 10.Какие поверхности обрабатываются на фрезерных станках?

7.3.4. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

- 1.Как влияет размер радиуса при вершине резца на качество обработанной поверхности.
- 2.Какой угол резания надо увеличить, чтобы уменьшить трение резца о поверхность заготовки
- 3.Изнашивание и стойкость инструмента
- 4.Сверление, конструкция и геометрия спирального сверла, силы и момент резания
- 5.Назовите основные конструктивные элементы режущей части резца.
- 6.С какой целью применяется опорная пластина в резцах с механическим креплением твердосплавных пластин.
- 7.Параметры шероховатости и точности при сверлении, зенкерования и развертывании?
- 8.Температура резания. Зависимость температуры резания от параметров режима резания
- 9.Резец, который предназначен для обтачивания уступов
- 10.Угол между передней и главной задней поверхностями

7.3.5. Вопросы к экзамену

- 1.Основные элементы резания: скорость резания, подача и глубина резания.
- 2.Геометрические параметры резца. Поверхности и координатные плоскости при резании. Углы резца и их назначения.
- 3.Углы резца в статике и их изменение при движении и за счет установки резца на станке.
- 4.Параметры срезаемого слоя (толщина, ширина среза) и их зависимость от параметров режима резания (S , t) и геометрии резца. Свободное и несвободное резание.
- 5.Инструментальные материалы, требования к ним предъявляемые и область применения.
- 6.Физические явления, сопутствующие процессу резания.
- 7.Процесс стружкообразования и его зависимость от условий резания: физико-механических свойств обрабатываемого материала, параметров режима резания, геометрии режущих лезвий, марки инструментального материала, смазочно-охлаждающего средства.

8. Явление нароста, его зависимость от условий резания и влияние на процесс резания.
9. Усадка стружки и относительный сдвиг, их зависимость от условий резания.
10. Явление наклепа и его зависимость от условий резания.
11. Шероховатость обработанной поверхности и ее зависимость от условий резания.
12. Силы резания. Равнодействующая сила резания и ее составляющие. Зависимость силы резания от условий резания.
13. Тепловые явления при резании материалов. Источники возникновения теплоты резания. Уравнение теплового баланса.
14. Зависимость температуры резания от условия резания. Понятия об оптимальной температуре резания.
15. Изнашивание инструмента в процессе резания. Виды износа.
16. Критерии износа. Зависимость интенсивности износа от условий резания.
17. Смазочно-охлаждающие средства и их влияние на процесс резания: смазывающее, охлаждающее, моющее, диспергирующее (разрушающее).
18. Стойкость инструмента. Стойкость наибольшей производительности и понятие об экономической стойкости.
19. Скорость резания при заданной стойкости. Основной закон резания.
20. Выбор режимов резания. Последовательность выбора параметров режима резания.
21. Факторы, ограничивающие выбор оптимальных параметров режима резания. Оптимизация параметров резания.
22. Назначение операции точения. Конструкция и геометрия токарных резцов. Элементы резания и размеры срезаемого слоя.
23. Силы резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания при точении. Выбор режимов резания при точении.
24. Назначение операции сверления. Типы сверл. Конструкция и геометрия спирального сверла. Элементы резания и размеры срезаемого слоя.
25. Силы и крутящий момент резания, износ, стойкость и их зависимость от условий резания при сверлении. Выбор режимов резания при сверлении.
26. Назначение операции фрезерования. Типы фрез.
27. Конструкция и геометрия цилиндрической фрезы. Элементы режима резания, размеры срезаемого слоя, суммарное сечение среза.
28. Силы резания, износ, стойкость, их зависимость от условий резания при фрезеровании. Выбор режимов резания при фрезеровании.
29. Назначение операции шлифование. Абразивный инструмент и его характеристика: абразивный материал, зернистость, связка, твердость, структура, маркировка.
30. Виды шлифования. Элементы резания и размеры срезаемого слоя.

31. Силы и мощность резания, износ и стойкость шлифовального круга. Выбор шлифовального круга и параметров режима резания.
32. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.
33. Углеродистые инструментальные стали. Марки. Свойства. Применение.
34. Легированные инструментальные стали. Марки. Свойства. Применение.
35. Твердые сплавы. Однокарбидные твердые сплавы. Марки. Свойства. Применение.
36. Твердые сплавы. Двухкарбидные твердые сплавы. Марки. Свойства. Применение.
37. Твердые сплавы. Трехкарбидные твердые сплавы. Марки. Свойства. Применение.
38. Минералокерамика. Свойства. Марки. Применение.
39. СТМ. Марки. Свойства. Применение.
40. Динамика резания. Силы резания и векторное разложение.
41. Соппротивление, сила, работа и мощность резания. Влияние геометрических и режимных факторов на силы резания.
42. Требования к СОТС. Виды и подача СОТС. Влияние СОТС на процесс резания.

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

7.4.1. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости

Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

7.4.2. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

7.4.3. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно

Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

7.4.4. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

7.4.5. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный

Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Процессы и операции формообразования» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библиот.
1.	Технологические процессы в машиностроении. Назначение режимов резания и нормирование операций механической обработки заготовок в машиностроении: учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев, М. А. Афанасенков. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-8508-6.	учебное пособие для вузов	https://e.lanbook.com/book/197529
2.	Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206513 (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/206513
3.	Баранова, Н. С. Процессы и операции формообразования. Режущий инструмент для станков с ЧПУ : методические указания / Н. С. Баранова, А. С. Краско, К. А. Сухоруков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218798 (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	методические указания	https://e.lanbook.com/book/218798
4.	Самойлова, Л. Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1112-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209933 (дата обращения: 04.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/209933

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Богодухов, С. И. Технологические процессы в машиностроении: учебник / С. И. Богодухов, Р. М. Сулейманов, А. Д. Проскурин ; под общей редакцией С. И. Богодухова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Машиностроение, 2021. — 640 с. — ISBN 978-5-907104-64-8.	учебник	https://e.lanbook.com/book/175275
2.	Технологические процессы в машиностроении. Назначение режимов резания и нормирование операций механической обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие для спо / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемышев, В. Г. Юрьев, М. А. Афанасенков ; под редакцией Ю. М. Зубарев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 248 с. — ISBN 978-5-507-49409-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/388685 (дата обращения: 21.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/388685
3.	Рычков, Д. А. Процессы и операции формообразования : учебное пособие / Д. А. Рычков, А. С. Янюшкин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-0999-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/281525 (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/281525

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>

4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к устному опросу; подготовка к контрольной работе; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Лабораторная работа, подготовка отчета

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом. В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

Подготовка к практическому занятию

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательные аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальная электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-Проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы.

-Раздаточный материал для проведения групповой работы.

-Методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (мультимедийные презентации).

-Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная металлорежущими станками, инструментами, приспособлениями.

-Для проведения практических и лабораторных работ необходимо следующее оборудование, инструменты, приборы и станки: токарно-винторезный, вертикально-фрезерный, горизонтально-фрезерный, вертикально-сверлильный, резцы, фрезы, сверла, тиски станочные, штангенциркули, угломеры, угольники.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи чeskих занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)