

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Процессы формообразования и металлорежущий инструмент

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

Проектирование технологических комплексов
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 732
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (В.Я.Дуганов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г. прот. № 8

Председатель  (Горшков П.С.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-6. Способен выбирать способы обработки поверхностей заготовок, виды и количество режущих инструментов и инструментальной оснастки при изготовлении деталей в условиях серийного (массового) производства	ПК-6.1. Применяет основы теории резания для решения технологических задач.	<p>Знать: классификацию методов формообразования поверхностей. Области применения их. Достижимую точность и параметры шероховатости различных методов механической обработки. Кинематику резания как основу лезвийного и абразивного формообразования. Физические основы процесса резания..</p> <p>Уметь: рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при точении, сверлении, зенкерования, развертывании, фрезеровании, протягивании, шлифовании. Рассчитать технологические усилия для различных видов обработки, мощность, напряжения, остаточные деформации.</p> <p>Владеть: методикой расчёта режимов резания, технологических усилий при различных способах механической обработки; обоснованным выбором материала режущей части инструментов</p>
		ПК-6.2. Выбирает способы и последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства.	<p>Знать: основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей.</p> <p>Уметь: выбрать методы формообразования поверхностей. Применить их для различных изделий. Оценить точность изготовления изделий и качество обработки поверхностей при различных методах обработки</p> <p>Владеть: методикой и навыками выбора методов формообразования поверхностей, обеспечивающих оптимальное сочетание производительности и качества изделия в заданных производственных условиях</p>

		ПК-6.3. Выбирает конструкции, количество режущих инструментов и инструментальной оснастки для изготовления деталей средней сложности на различных металлорежущих станках.	<p>Знать: основные виды инструментов, порядок их проектирования. Требования к инструментам, обеспечивающим высокую производительность, точность и качество обработанных геометрических параметров инструмента на шероховатость обработанной поверхности..</p> <p>Уметь: выбирать стандартный, или проектировать специальный режущий инструмент для обеспечения максимальной производительности труда при обеспечении требуемого качества изделия.</p> <p>Владеть: навыками обоснованного выбора стандартного и проектированием специального инструмента.</p>
--	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-6

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Процессы формообразования и металлорежущие инструменты

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации: экзамен,

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	109	109
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	109	109
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Физические основы резания					
	Классификация методов формообразования поверхностей. Области применения их. Материалы, применяемые для изготовления режущей части. Тепловые явления при резании металлов. Влияние геометрических параметров на температуру резания. Классификация и область применения физико-химических методов формообразования. Достижимая точность и параметры шероховатости различных методов механической обработки. Физические основы процесса резания.	8	4	4	13
2. Процессы формообразования в машиностроении. Расчёт режимов обработки.					
	Кинематика резания как основа лезвийного и абразивного формообразования. Режимы резания. Классификация и область применения физико-химических методов формообразования. Расчёт и выбор режимов резания для различных способов механической обработки. Требования к инструментам, обеспечивающим высокую производительность, точность и качество обработанных поверхностей.	8	4	4	20
3. Формообразование при резании материалов					
	Формообразование при механической обработке: точении, растачивании, фрезеровании, сверлении, зенкерование, развёртывании, протягивании, шлифовании, обработке резьбовых и зубчатых. Достижимая точность и шероховатость поверхностей. Влияние режимов обработки на эти параметры.	8	4	4	20
4. Металлорежущий инструмент					
	Основные виды инструментов, их классификация. Материалы, применяемые для изготовления режущей части инструмента. Порядок выбора стандартного инструмента в зависимости от требований к точности и качеству поверхностей. Конструирование специального инструмента. Инструменты для автоматизированных станков и автоматических линий.	10	5	5	20
	ВСЕГО	34	17	17	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Выбор методов формообразования поверхностей. Применение их для различных изделий.	2	2
2	Оценка точности изготовления изделий и качество обработки поверхностей при различных методах обработки .	2	2
3	Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при точении.	2	2
4	Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при сверлении, зенкерования , развертывании.	2	2
5	Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при фрезеровании.	2	2
6	Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при протягивании и зубообработке.	2	2
7	Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при шлифовании.	2	2
8	Рассчитать технологические усилия для различных видов обработки, мощность, напряжения, остаточные деформации.	3	3
		17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Изучение износа инструмента при токарной обработке.	4	4
2	Тепловые явления при резании металлов	4	4
3	Исследование усадки стружки при резании металлов.	4	4
4	Изучение процесса электроимпульсной обработки с проектированием электрода-инструмента.	5	5
		17	17

4.4. Содержание курсового проекта

Учебным планом и рабочей программой выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом и рабочей программой выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-6. Способен выбирать способы обработки поверхностей заготовок, виды и количество режущих инструментов и инструментальной оснастки при изготовлении деталей в условиях серийного (массового) производства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.1. Применяет основы теории резания для решения технологических задач.	Собеседование в ходе практических занятий, экзамен.
ПК-6.2. Выбирает способы и последовательность обработки поверхностей заготовок для изготовления деталей в условиях серийного (массового) производства.	Собеседование в ходе практических занятий, экзамен.
ПК-6.3. Выбирает конструкции, количество режущих инструментов и инструментальной оснастки для изготовления деталей средней сложности на различных металлорежущих станках.	Собеседование в ходе практических занятий, экзамен.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / зачета

Содержание вопросов (типовых заданий)
Перечислить основные процессы и методы формообразования поверхностей в машиностроении.
Устройство токарных резцов. Геометрия резца в процессе резания. Кинематика резания: сущность стружкообразования, силы, действующие в процессе резания, понятия о наросте, виды износа режущего инструмента. Элементы резания при точении, режимы резания. Инструментальные материалы, марки и применение
Качество обработанной поверхности при резании металлов.
Тепловые явления при резании металлов, способы измерения температур в зоне резания.
Износ инструмента. Основные виды износа инструмента и их влияние

<p>на процесс формообразования. Критерии износа инструмента.</p>
<p>Токарная обработка. Силы резания при точении, приборы и методы определения сил резания.</p>
<p>Обработка на строгальных станках. Обработка на долбежных станках. Обработка на долбежных станках. Режимы обработки и качество поверхности при строгании и долблении. Обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием. Части, элементы и геометрические параметры спирального сверла. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении. Типы свёрл для обработки глубоких отверстий и отверстий большого диаметра. Зенкерование, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании. Развертывание, особенности выбора и расчета режимов обработки. Виды развёрток.</p>
<p>Фрезерование, особенности процесса, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при фрезеровании. Типы фрез и их назначение. Формообразование при протягивании. Оборудование и инструменты, при протягивании. Типы протяжек и их применение. Расчёт протяжки. Схемы резания при протягивании, скорости и силовые зависимости. Формообразование резьбовых поверхностей. Оборудование и основные инструменты. Силовые и скоростные зависимости при резьбонарезании. Зубонарезание, основные методы формообразования, применяемые оборудование и инструмент. Обработка зубчатых колёс методом копирования Обработка зубчатых колёс методом обкатки. Формообразование шпоночных пазов на валах и в отверстиях. Формообразование шлицевых поверхностей. Отделочная обработка ответственных поверхностей. Шлифование, основные способы и применение. Характеристика и особенности процесса формообразования. Процесс резания при шлифовании. Абразивный и алмазный инструмент, основные типы и область применения.</p>

Типовой вариант экзаменационного билета

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Кафедра технологии машиностроения

Дисциплина Процессы формообразования и инструмент

Направление 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Профиль Проектирование технологических комплексов механосборочных производств

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Вопрос №1. Перечислить основные процессы и методы формообразования поверхностей в машиностроении.
2. Вопрос №2. Инструментальные материалы, марки и применение
3. Вопрос №3 Предложить два варианта формообразования поверхностей данной детали.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____
(дата)

Заведующий кафедрой _____ / Т.А. Дуюн
(подпись)

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)
для текущего контроля в семестре**

Содержание вопросов (типовых заданий)
Перечислить основные процессы и методы формообразования поверхностей в машиностроении.
Устройство токарных резцов. Геометрия резца в процессе резания. Кинематика резания: сущность стружкообразования, силы, действующие в процессе резания, понятия о наросте, виды износа режущего инструмента. Элементы резания при точении, режимы резания. Инструментальные материалы, марки и применение
Качество обработанной поверхности при резании металлов.
Тепловые явления при резании металлов, способы измерения температур в зоне резания.
Износ инструмента. Основные виды износа инструмента и их влияние на процесс формообразования. Критерии износа инструмента.
Токарная обработка. Силы резания при точении, приборы и методы определения сил резания.
Обработка на строгальных станках. Обработка на долбежных станках. Обработка на долбежных станках. Режимы обработки и качество поверхности при строгании и долблении. Обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием. Части, элементы и геометрические параметры спирального сверла.

Элементы режимов резания и срезанного слоя при сверлении.
 Типы свёрл для обработки глубоких отверстий и отверстий большого диаметра.
 Зенкерование, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезанного слоя при зенкеровании.
 Развертывание, особенности выбора и расчета режимов обработки.
 Виды развёрток.

и

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

. Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области операций формообразования
	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы
	Знание основных способов формообразования при механической обработке деталей.

	Знание основных принципов и методики проектирования металлорежущих инструментов.
Умения	Выбрать оптимальный способ формообразования для конкретной детали.
	Обосновать конструкцию металлорежущего инструмента и выполнить его проектирование.
Навыки	Выполнять расчет основных параметров металлорежущего инструмента.
	Выполнять выбор требуемого стандартного инструмента или обоснование проектирования специального.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Знание методики выбора способов формообразования при механической обработке деталей.	Не знает методики выбора способов формообразования при механической обработке деталей	Знает методику выбора способов формообразования при механической обработке деталей, но допускает неточности в последовательности и выполнении оценки	Знает методику выбора способов формообразования при механической обработке деталей, но допускает несущественные неточности	Знает методику выбора способов формообразования при механической обработке деталей
Знание основных принципов и методики проектирования металлорежущих инструментов	Не знает основных принципов и методики проектирования металлорежущих инструментов технологической оснастки	Знает основные принципы и методики проектирования металлорежущих инструментов, но допускает неточности в последовательности их выполнения	Знает основные принципы и методики проектирования металлорежущих инструментов, но допускает несущественные неточности	Знает основные принципы и методики проектирования металлорежущих инструментов

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выбрать оптимальный вариант формообразования заданной детали в условиях конкретного производства	Не умеет выбирать оптимальный вариант формообразования заданной детали в условиях конкретного производства	Умеет выбирать оптимальный вариант формообразования заданной детали в условиях конкретного, но допускает неточности в последовательности и выполнении выбора	Умеет выбирать оптимальный вариант формообразования заданной детали в условиях конкретного, но допускает несущественные неточности	Умеет, выбирать оптимальный вариант формообразования заданной детали в условиях конкретного производства
Произвести расчет специального металлорежущего ин-	Не умеет произвести расчет специального	Умеет выполнять расчет специально-	Умеет выполнять . расчет специально-	Умеет выполнять расчет специального

струментаа. Выбрать стандартный металлорежущий инструмент.	металлорежущего инструментаа. Выбрать стандартный металлорежущий инструмент.	го металлорежущего инструментаа. Выбрать стандартный металлорежущий инструмент но допускает неточности в последовательности	го металлорежущего инструментаа. Выбрать стандартный металлорежущий инструмент но допускает несущественные неточности	металлорежущего инструментаа. Выбрать стандартный металлорежущий.
--	--	---	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Свободно владеет навыками проектирования специального металлорежущего инструмента.	Не может выполнять проектирование специального металлорежущего инструмента.	Может выполнять проектирование специального металлорежущего инструмента. но допускает неточности в последовательности и выполнении проектирования.	Может выполнять проектирование специального металлорежущего инструмента. но допускает несущественные неточности в последовательности и выполнении проектирования.	Может выполнять проектирование специального металлорежущего инструмента.
Уверенно применяет стандартные режущие инструменты на различных операциях механической обработки	Не может применять стандартные режущие инструменты на различных операциях механической обработки	Может применять стандартные режущие инструменты на различных операциях механической обработки, но допускает неточности в последовательности и выполнении отдельных этапов проектирования	Может применять стандартные режущие инструменты на различных операциях механической обработки, но допускает несущественные неточности	Может применять стандартные режущие инструменты на различных операциях механической обработки

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий УК №4, №305	Специализированная мебель мультимедийная установка и интерактивная доска
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий УК №4, №312	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.
3	Специализированная лаборатория САПР для курсового проектирования. УК №4, №313	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы.	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
---	--	---

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office Professional 2013	Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014.
2	Google Chrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
3	Mozilla Firefox. Свободно распространяемое	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
4	Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест,	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011.
5	Учебный комплект ВЕРТИКАЛЬ 2014 на 20 мест	Лицензионное соглашение МЦ-15-00011 от 02.03.2015; NX CAD 7.5.
6	Перечень лицензий SIEMENS для БГТУ им. Шухова	Соглашение №1114/16 от 24.11.2016

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.1. Перечень основной литературы

1. Процессы и операции формообразования в машиностроении/ А.А.Погонин и др. Старый Оскол : Новые технологии. 2011г.-335с .
2. Технология машиностроения. Ч. 2. Технология изготовления типовых деталей машин: Учеб. пособие / И.В. Шрубченко, Т.А. Дуюн, А.А. Погонин и др. – Белгород.: Изд-во БГТУ, 2013 – 358 с.
3. .

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Технология машиностроения: учеб. / Л.В. Лебедев, И.В. Шрубченко, А.А. Погонин и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 624 с.
2. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб.пособие / Л.В.Лебедев, И.В.Шрубченко, А.А.Погонин, А.Г.Схиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2015.- 332 с.
3. Проектирование технологических схем и оснастки: учеб. пособие / Л.В.Лебедев, А.А.Погонин, И.В.Шрубченко и др. – М.: Академия, 2009. – 336 с.
4. Лебедев Л.В. Метод. указания к выполнению курсового проекта по технологии машиностроения для студ. спец. 12.01. /Л.В. Лебедев. – Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2002 – 46 с.
5. Схиртладзе А.Г. Проектирование технологических процессов в машиностроении / А.Г.Схиртладзе, Н.М. Пучков, Н.М. Прис. – Старый Оскол: ТНТ, 2011.- 407 с.

Справочная и нормативная литература

1. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков /М.А. Ансеров. — М.: Машиностроение, 1975.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. /В.И. Анурьев. — М.: Машиностроение, 1992.
3. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: справочник. /А.К. Горошкин – М.: Машиностроение, 1979.
4. Допуски и посадки: справочник. в 2 т. /В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов и др. — М.: Машиностроение, 1982.
5. Кузнецов В.С. Универсально-сборные приспособления в машиностроении. Альбом чертежей. /В.С. Кузнецов, В.А. Пономарев. – М.: Машиностроение, 1971.

6. Обработка металлов резанием. Справочник технолога/ Под общ. ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 1988.
7. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Ч 1. – М.: Машиностроение, 1974.
8. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного работы, выполняемые на металлорежущих станках. Среднесерийное и крупносерийное производство. – М.: Изд-во НИИ труда, 1974.
9. Средства измерений линейных и угловых размеров в машиностроении: Каталог. – М.: НИИМАШ, 1980.
10. Станочные приспособления: справочник: В 2 т. /Под ред. Б.Н. Вардашкина и А.А. Шатилова. – М.: Машиностроение, 1984.
11. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. – М.: Машиностроение, 1991.
12. Сборка изделий машиностроения: справочник. /Под ред. В.С. Корсакова, В.К. Замятина. – М.: Машиностроение, 1983.
13. Технологичность конструкции изделия: справочник / Под общ. ред. Ю.В. Амирова – М.: Машиностроение, 1990.
14. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора: Справочник /Р.И. Гжиров – Л.: Машиностроение, 1983.
15. Качество машин: справочник. в 2-х т. /А. Г. Суслов, Э.Д. Браун, Н.А. Виткевич и др. – М.: Машиностроение, 1995.
16. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя /А.Н. Балабанов. – М.: Изд-во стандартов, 1992.
17. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. /Под ред. А.М. Дальского, А.Т. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение, 2001

1. **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз да**

2. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
 3. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
 6. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
- нных, информационно-справочных систем**
4. <http://stanki-katalog.ru> Каталоги станков и кузнечно-прессового оборудования
 5. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
 6. <http://lib.walla/> – публичная электронная библиотека;
 7. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
 8. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.