

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



« 20 » МАЯ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Режущий инструмент

специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

специализация:

15.05.01-10 Проектирование технологических комплексов
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2021

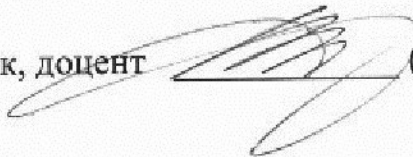
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 28 октября 2016 г. № 1343
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (Т.А.Блинова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2021 г. прот. № 11/1

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г. прот. № 6/1

Председатель  (Герасименко В.Б.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-1	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: роль и значение режущих инструментов в машиностроении; требования к режущим инструментам; материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов; основные виды режущих инструментов; основы и методику проектирования режущих инструментов под заданные условия обработки; основы конструирования режущих инструментов.</p> <p>Уметь: выбирать конструкцию и инструментальные материалы под условия обработки при проектировании специальных режущих инструментов для конкретных элементов детали; обоснованно выбирать из набора стандартного необходимый режущий инструмент, исходя из заданных требований к форме и качеству обрабатываемых поверхностей деталей и условий их обработки.</p> <p>Владеть: навыками выбора режущих инструментов для обработки поверхностей детали; методикой проектирования специальных режущих инструментов под конкретные условия обработки; навыками конструирования и оформления чертежей режущих инструментов в соответствии с требованиями ЕСКД и с указанием технических условий на изготовление.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Инженерная графика
2	Компьютерная графика
3	Материаловедение
4	Взаимозаменяемость и технические измерения
5	Технология конструкционных материалов
6	Метрология, стандартизация и сертификация

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование технологических процессов механосборочных производств
2	Технологическая практика
3	Преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	56	56
лекции	34	34
лабораторные	–	–
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	88	88
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	–	–
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	34	34
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен 36	Экзамен 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. Роль и значение режущих инструментов в машиностроении					
	Определение, назначение и классификация режущих инструментов. Значение режущего инструмента как основного исполнительного органа машины, обеспечивающего внутренние связи процесса обработки материалов резанием. Требования к режущим инструментам, обеспечивающим высокую производительность, точность и качество обработанных деталей. Дополнительные требования к инструментам для станков с программным управлением. Стандартизация и нормализация режущих инструментов. Качественные показатели режущего инструмента и технические требования, устанавливаемые стандартами.	2	1	–	2
2. Материалы, применяемые для режущих инструментов					
	Значение инструментальных материалов в повышении режущих свойств в работоспособности инструментов. Основные требования к инструментальным материалам. Материалы, применяемые для рабочей части инструмента, их эксплуатационные и технологические свойства и применение. Абразивные, алмазные и сверхтвердые инструментальные материалы. Виды и характеристики инструментов из абразивных, алмазных и сверхтвердых материалов. Способы крепления шлифовальных кругов; балансировка кругов; правка шлифовальных кругов.	4	2	–	4
3. Основные принципы построения конструкции режущих инструментов					
	Общие принципы работы режущих инструментов и построения их конструкции. Служебное назначение инструментов. Инструменты универсального, полуниверсального и специального назначения. Основные части инструмента. Требования к крепежной части режущих инструментов, в т.ч. для инструментов автоматизированного производства. Виды крепежной (зажимной) части режущих инструментов, их формы и размеры. Виды крепления рабочих элементов. Многогранные пластины, их размеры и типовые конструктивные решения их крепления. Обеспечение высокой производительности, требуемой точности и качества обработанной поверхности. Определение конструктивных и обоснование геометрических параметров инструментов. Профилирование режущего инструмента. Обеспечение регулирования на размер, быстроты установки и замены инструмента, подвода СОЖ, условий стружкообразования и стружкоудаления, высокого качества режущих поверхностей. Определение требуемой точности инструмента.	2	2	–	3

4. Резцы					
	Типы и назначение резцов. Классификация резцов. Особенности конструкций и геометрии резцов. Резцы твердосплавные. Резцы для тонкого точения с режущими элементами из минералокерамики, алмазов и искусственных сверхтвердых материалов. Мероприятия по улучшению формирования и отвода стружки. Стружколомающие устройства, вибрационное стружколомание.	2	2	–	3
5. Протяжки					
	Принцип работы протяжек, их определение, назначение и виды, области и экономическая эффективность их применения. Конструкция и общие конструктивные элементы. Особенности конструкции и расчета отдельных видов протяжек. Протяжки круглые с различными схемами резания; шлицевые, многогранные, шпоночные. Конструкция сборных протяжек и протяжек, оснащенных пластинами из твердого сплава. Конструктивные отличия протяжек для автоматизированного производства. Протяжки наружные, их применение.	4	2	–	4
6. Инструменты для обработки отверстий					
	Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий. Особенности условий их работы, их отличия и влияние их на конструктивные и геометрические параметры инструмента. Инструменты для увеличения диаметра отверстий и для обработки отверстий в сплошном материале. Инструменты универсального, специального назначения, комбинированные. Виды инструментов и направления развития их конструкций. Сверла спиральные (винтовые). Конструктивные особенности отдельных видов сверл. Зенкеры. Классификация зенкеров, их применение. Конструктивные особенности зенкеров. Стандартизация зенкеров. Развертки, их типы, применение, конструктивные особенности. Режущая и калибрующая части, их назначение и определение конструктивных размеров; геометрические параметры; определение диаметра калибрующей части. Стандартизация размеров.	6	2	–	5
7. Фрезы					
	Определение, назначение и типы фрез. Классификация фрез. Фрезы незатылованные, достоинства и недостатки. Общие положения определения конструктивных и геометрических элементов фрез незатылованных, Фрезы фасонные затылованные, их назначение. Форма задней поверхности зуба, методы и направления затылования. Определение конструктивных размеров и геометрических параметров. Фрезы сборной конструкции. Особенности крепления режущих элементов, преимущества и недостатки отдельных конструкций.	4	2	–	4
8. Инструменты для образования резьб					
	Общие положения проектирования и принципы работы резьбообразующих инструментов. Инструменты универсального, полууниверсального и специального назначения по размерам образуемой резьбы. Виды инструментов. Режущая и калибрующая части и их назначение; конструкция, схемы резания. Положение передней поверхности и направление схода стружки. Резьбовые резцы и гребенки. Метчики, их виды и назначение, условия работы. Особенности конструкции метчиков различных типов. Совершенствование конструкций метчиков. Круглые резьбонарезные плашки, их конструкции, режущая и калибрующая части, форма перед-	4	2	–	4

	ней поверхности, углы резания. Резьбовые фрезы, их типы, их назначение, особенности конструкции в зависимости от способа установки и закрепления. Резьбонакатные инструменты, их назначение, преимущества, типы, эффективность применения. Конструкция резьбонакатных плашек и роликов. Конструкция резьбонакатных головок, требования к ним, основные механизмы, условия наладки, методы регулирования и обеспечения точности и качества образованной резьбы.				
9. Зуборезный инструмент					
	Общие вопросы выбора и проектирования зуборезных инструментов. Типы зуборезных инструментов, их применение и эффективность, конструктивные особенности. Инструменты, работающие с профилированием по методу копирования. Виды инструментов, их назначение. Расчет профиля режущей кромки для обработки прямозубого колеса. Дисковые зуборезные фрезы. Пальцевые фрезы. Зубодолбежные головки, протяжки для зубчатых колес наружного и внутреннего зацепления. Инструменты, работающие с профилированием по методу обкатки. Основные принципы работы обкаточных инструментов, их преимущества и недостатки, эффективность, качество получаемых деталей. Червячные зуборезные фрезы. Принцип работы. Конструкции фрез и определение конструктивных параметров. Сборные конструкции фрез, их эффективность. Пути совершенствования конструкций червячных фрез; фрезы с измененными размерами зубьев, с измененными углами профиля, твердосплавные. Червячные фрезы, особенности их работы; их конструкция и определение конструктивных параметров. Зуборезные долбяки, принцип работы, их типы. Конструкция долбяка. Шеверы, их типы, назначение, эффективность, принцип работы, параметры установки и основные кинематические соотношения. Конструкция дискового шевера, определение размеров конструктивных элементов. Поверочный расчет шеверов по условиям их работы. Инструменты для нарезания зубьев колес под шевингование. Шеверы мелко модульные. Усовершенствование конструкций шеверов. Шеверы твердосплавные и алмазные. Инструменты для образования зубьев конических колес. Инструменты для нарезания прямозубых конических колес. Инструменты для нарезания круговых зубьев конических колес.	6	2	–	5
	ВСЕГО	34	17	–	34

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №7				
1	Роль и значение режущих инструментов в машиностроении	Определение, назначение и классификация режущих инструментов.	1	1
2	Материалы, применяемые для режущих инструментов	Основные требования к инструментальным материалам. Материалы, применяемые для рабочей части инструмента. Способы крепления шлифовальных кругов; балансировка кругов; правка шлифовальных кругов.	2	2
3	Основные принципы построения конструкции режущих инструментов	Основные части инструмента. Требования к крепежной части режущих инструментов. Оформление чертежа режущего инструмента и назначение технических требований.	2	2
4	Резцы	Конструктивное выполнение режущей части. Расчет стержневого резца на прочность и виброустойчивость.	2	2
5	Протяжки	Особенности протяжек.	2	2
6	Инструменты для обработки отверстий	Конструктивные особенности зенкеров. Конструктивные особенности разверток. Конструктивные особенности сверл.	2	2
7	Фрезы	Незатылованные фрезы. Затылованные фрезы.	2	2
8	Инструменты для образования резьб	Резьбонарезные плашки и метчики.	2	2
9	Зуборезный инструмент	Дисковые зуборезные фрезы для предварительной и окончательной обработки. Пальцевые фрезы для черновой и чистой обработки. Червячные фрезы.	2	2
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Роль и значение режущих инструментов в машиностроении	<p>Значение режущего инструмента как основного исполнительного органа металлообрабатывающего станка.</p> <p>Требования к режущим инструментам, обеспечивающим высокую производительность.</p> <p>Качественные показатели режущего инструмента и технические требования, устанавливаемые стандартами.</p>
2	Материалы, применяемые для режущих инструментов	<p>Требования к инструментальным материалам.</p> <p>Виды инструментальных материалов.</p> <p>Углеродистые инструментальные стали: химический состав, свойства, марки, область применения.</p> <p>Малолегированные инструментальные стали: химический состав, свойства, марки, область применения.</p> <p>Быстрорежущие инструментальные стали: химический состав, свойства, марки, область применения.</p> <p>Твердые сплавы: группы, химический состав, свойства, марки, область применения.</p> <p>Минералокерамика: химический состав, свойства, марки, область применения.</p> <p>Абразивные материалы: химический состав, свойства, марки, область применения.</p> <p>Абразивные инструменты: типы, область применения.</p> <p>Характеристика абразивного инструмента.</p>
3	Основные принципы построения конструкции режущих инструментов	<p>Общие принципы работы режущих инструментов и построения их конструкции.</p> <p>Служебное назначение инструмента.</p> <p>Инструменты универсального, полууниверсального и специального назначения.</p> <p>Основные части инструмента: рабочая и крепежная, их конструктивные элементы и геометрические параметры.</p> <p>Режущий клин – основа режущей части.</p> <p>Способы крепления режущей части инструмента.</p> <p>Крепежная (державочная) часть режущего инструмента.</p> <p>Инструменты цельные, составной и сборной конструкции.</p>
4	Резцы	<p>Типы и назначение резцов.</p> <p>Классификация резцов.</p> <p>Особенности конструкций токарных, расточных, отрезных, фасонных и др.</p> <p>Основные положения по конструированию резцов.</p> <p>Резцы твердосплавные.</p> <p>Резцы для тонкого точения.</p>
5	Протяжки	<p>Протяжки: классификация, область применения.</p> <p>Геометрические и конструктивные особенности различных типов протяжек.</p> <p>Схемы резания при протягивании, их особенности и использование в типовых конструкциях протяжек.</p> <p>Протяжки для обработки отверстий. Конструкция протяжки и ее конструктивные элементы.</p> <p>Рабочая и калибрующая части протяжки, их назначение, форма и размеры.</p> <p>Протяжки наружные, их применение.</p>

6	Инструменты для обработки отверстий: сверла, зенкеры, развертки	<p>Общие положения построения конструкции инструментов для обработки отверстий.</p> <p>Сверла спиральные: конструкция, геометрия режущих кромок, методы улучшения конструктивных, геометрических и эксплуатационных параметров.</p> <p>Конструктивные особенности отдельных видов сверл.</p> <p>Зенкеры. Классификация зенкеров, их применение.</p> <p>Развертки, их типы, применение, конструктивные особенности.</p> <p>Режущая и калибрующая части развертки, их назначение; определение диаметра калибрующей части.</p> <p>Комбинированные инструменты.</p>
7	Фрезы	<p>Определение, назначение и типы фрез.</p> <p>Классификация фрез.</p> <p>Фрезы незатылованные, конструктивные особенности, достоинства и недостатки.</p> <p>Фрезы фасонные затылованные, их назначение.</p> <p>Достоинства и недостатки затылованных фрез.</p> <p>Фрезы сборной конструкции.</p> <p>Фрезы твердосплавные.</p>
8	Инструменты для образования резьб	<p>Инструменты для образования резьб: классификация, область применения.</p> <p>Резьбовые резцы: геометрические и конструктивные особенности.</p> <p>Резьбовые плашки: типы, геометрические и конструктивные особенности.</p> <p>Метчики: классификация, геометрические и конструктивные особенности.</p> <p>Резьбонарезные дисковые фрезы: типы, геометрические и конструктивные особенности.</p> <p>Резьбонарезные гребенчатые фрезы: типы, геометрические и конструктивные особенности.</p> <p>Резьбонакатные ролики: схемы накатывания резьбы, конструктивные особенности роликов.</p> <p>Резьбонакатные плашки: схемы накатывания резьбы, конструктивные особенности.</p>
9	Зуборезный инструмент	<p>Классификация зуборезных инструментов в соответствии с методами образования зубьев зубчатых колес: копирования и обката.</p> <p>Дисковые зуборезные фрезы.</p> <p>Пальцевые зуборезные фрезы.</p> <p>Червячные фрезы для нарезания цилиндрических колес.</p> <p>Червячные фрезы для нарезания червячных зубчатых колес.</p> <p>Зуборезные долбяки для нарезания цилиндрических колес.</p> <p>Шеверы: назначение, типы, принцип работы.</p> <p>Инструменты для нарезания прямозубых конических колес: зубострогальные резцы, дисковые зуборезные фрезы, круговые протяжки.</p> <p>Инструменты для нарезания круговых зубьев конических колес: червячные конические фрезы, резцовые головки.</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

В соответствии с учебным планом выполнение курсовых проектов и курсовых работ не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Расчетно-графическое задание содержит расчетно-пояснительную записку в объеме около 10–15 страниц и графическую часть 1 лист формата А3 или А2.

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

Введение.

1. Исходные данные.
2. Описание проектируемого режущего инструмента.
3. Обоснование выбора материала для режущего инструмента.
4. Выбор соединительной части инструмента.
5. Проектирование режущего инструмента.

Библиографический список.

Темы расчетно-графического задания индивидуальны и выдаются студентам в виде задания, в котором указываются все необходимые данные для проектирования режущего инструмента – схема обрабатываемого элемента детали, материал детали, технические требования и пр.

Работа оформляется на стандартных листах формата А4 с основной надписью с одной стороны листа. В титульном листе должно быть отражено название учебного заведения, кафедры, название практического задания, название учебной дисциплины по которой выполнена данная работа, номер выполняемого варианта, информация о студенте (указывается группа, фамилия и инициалы), информация о преподавателе, город и текущий год. Отсчет страниц начинается с титульного листа, а номера страницы проставляются со второго. Заполнение третьего листа начинается с отражения цели выполняемого задания или работы. Далее следует решение поставленной задачи, библиографический список, приложения.

Работа возвращается студенту на доработку в случае ее неудовлетворительного выполнения. Представлять работу на повторное рассмотрение необходимо вместе с незачтенным ее вариантом.

5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

Перечень основной литературы

1. Зозулева Л.А. Режущий инструмент: конспект лекций / Л.А. Зозулева, М.Н. Воронкова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 332с.

2. Режущий инструмент: методические указания к выполнению расчетно-графического задания / сост.: В.Г. Голдобина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 32 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018070314110187400000655378>.

3. Голдобина В.Г. Выбор и проектирование режущего инструмента: учеб. пособие / В.Г. Голдобина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. – 158 с.

4. Голдобина В.Г. Выбор и проектирование режущего инструмента: учеб. пособие / В.Г. Голдобина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. – 158 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2020070812065140700000659647>.

Перечень дополнительной литературы

1. Зозулева Л.А. Проектирование режущих инструментов: учеб. пособие / Л.А. Зозулева, Ю.Ф. Набатников. – 2-е изд., стер. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. – 175с.

2. Зозулева Л.А. Расчет и проектирование режущих инструментов: учеб. пособие / Л.А. Зозулева, Ю.Ф. Набатников. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. – 134с.

3. Проектирование металлорежущего инструмента: учебник / Е.Н. Трембач, Г.А. Мелетьев, А.Г. Схиртладзе и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 385с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <https://elib.bstu.ru> – электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова.

2. <http://www.iprbookshop.ru> – электронно-библиотечная система IPRbooks.

3. <http://e.lanbook.com> – электронно-библиотечная система издательства «Лань».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий УК№4, №305. Специализированная мебель, мультимедийный проектор с интерактивной доской, ПК.

Лаборатория по специальным предметам для проведения практических занятий УК№4, №315. Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, режущий инструмент.

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

Windows 10 Pro Подписка Microsoft Imagine Premiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.

Microsoft Office 2016 Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020