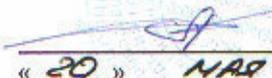
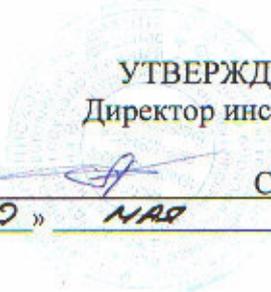


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры

И.В. Ярмоленко
« 20 »  2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

С.С. Латышев
« 20 »  2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Инструментальные системы машиностроительных производств

Направление подготовки:

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Направленность образовательной программы:

Технология машиностроения

Квалификация:

Магистр

Форма обучения

Очно-заочная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Технологии машиностроения

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства и образования науки РФ 17 августа 2020 г. № 1046

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 20__ году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Воронкова М.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

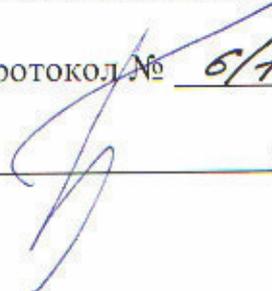
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 20 21 г., протокол № 11/1

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доц.  (Дююн Т.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » МАЯ 20 21 г., протокол № 6/1

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Герасименко В.Б.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-2.8. Определяет возможности инструментальных систем	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Значение инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства – Структура инструментальных систем – Система сменных режущих пластин – Системы режущих инструментов – Системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства – Система организации инструментального обеспечения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Устанавливать основные требования к металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности – выбирать и эффективно использовать режущий инструмент для автоматизированного производства <p>Владеть:</p> <p>методиками выбора и расчета параметров инструментальных систем машиностроительного производства</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Разработка технологических процессов
2	Инструментальные системы машиностроительных производств
3	Автоматизированные технологические системы машиностроительных производств
4	Моделирование и оптимизация технологических процессов
5	Разработка средств и систем технологического обеспечения машиностроительных производств
6	Организационно-экономическое обоснование экономических проектов
7	Инновационный и проектный менеджмент
8	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки²:

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы ³	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	38	38
лекции	17	17
лабораторные	–	–
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁴	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	106	106
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	52	52
Экзамен, зачет	36	36

² если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

³ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

⁴ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁵
1. Значение инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства					
	Общие понятия об инструментальных системах машиностроительного производства. Функции и задачи инструментального обеспечения	1			5
2. Структура инструментальных систем					
	Функции и назначение элементов инструментальных систем. Системы инструментального обеспечения. Подсистема станков и обрабатываемых материалов. Подсистема инструментальных материалов. Подсистема технологических решений.	2	2		7
3. Система сменных режущих пластин					
	Форма и размеры СМП. Обозначение СМП. Типы крепления СМП,	1	2		7
4. Системы режущих инструментов					
	Типы резцов, применяемых в автоматизированном производстве. Типовые конструкции резцов при выполнении различных операций на токарных станках с ЧПУ. Унифицированные державки и их обозначение. Системы удод крепления СМП. Номенклатура инструмента для обработки отверстий. Системы сверл, зенкеров, разверток, системы расточного инструмента, системы резьбонарезного инструмента. Типовые конструкции инструментов для обработки отверстий. Типы фрез с СМП. Системы торцовых, концевых, торцово-цилиндрических фрез. Типовые конструкции фрез с СМП.	5	9		16
5. Системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства					
	Особенности и классификация вспомогательного инструмента. Вспомогательный инструмент для станков токарной группы. Вспомогательный инструмент для станков сверлильно-расточной группы и фрезерной группы. Системы инструментальных наладок.	5	2		9

⁵ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

6. Система организации инструментального обеспечения					
	Структура инструментального обеспечения. Типы устройств для автоматической смены инструмента. Хранение, складирование, календарное планирование, учет и документирование. Анализ характеристик и параметров стойкости режущих инструментов и их восстановление.	3	2		8
	ВСЕГО	17	17	–	52

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁶
семестр № 2				
1	Структура инструментальных систем	Анализ современных инструментальных систем, применяемых в автоматизированном производстве	2	2
2	Система сменных режущих пластин	Обозначение СМП по ИСО Изучение узлов крепления режущих пластин	2	2
3	Системы режущих инструментов	Выбор токарного инструмента для автоматизированного производства: анализ вариантов возможного инструментального оснащения, определение типа операции и системы закрепления пластин, подбор режущих пластин, подбор материала режущей части, выбор типа и формы державки, расчет резца на прочность и виброустойчивость, назначение режимов резания Выполнение чертежа сборного токарного инструмента для автоматизированного производства Выбор фрезерного инструмента для автоматизированного производства: анализ вариантов возможного инструментального оснащения, определение типа операции, идентификация материала обрабатываемого изделия, подбор режущих пластин, определение вида обработки и номинальной глубины резания, подбор марки сплава и геометрии пластины, выбор типа и параметров фрезы, назначение режимов резания Выполнение чертежа сборного фрезерного инструмента для автоматизированного производства	9	9
4	Системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства	Составление схем инструментальных наладок	2	9
5	Система организации инструментального обеспечения	Изучение конструкции и принципа работа инструментальных магазинов и автооператоров	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

⁶ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁷

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁸

Учебным планом предусмотрено РГЗ с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 18 часов.

Тема РГЗ– «Выбор инструментов для автоматизированного производства».

Целью РГЗ является закрепление знаний по курсу «Инструментальные системы машиностроительных производств» и получение навыков в выборе типа токарных резцов, марки твердого сплава, формы и геометрии сменных неперетачиваемых пластин, назначении режимов резания в зависимости от условий эксплуатации режущих инструментов.

РГЗ включает следующие разделы:

1. Выбора токарного инструмента фирмы Sandvik Coromant:
 - Определение группы, к которой обрабатываемый материал согласно стандарту ISO, и подгруппы согласно классификации Sandvik Coromant;
 - Определение величины угла заострения режущего клина;
 - Влияние главного угла в плане;
 - Определение условий обработки;
 - Определение геометрии передней поверхности СМП;
 - Выбор формы и размеров СМП
 - Выбор радиуса при вершине пластины;
 - Выбор инструментального материала
 - Система крепления пластины в державке
 - . Выбор типа и размера державки;
 - Назначение режимов резания;
 - Расчет на прочность и виброустойчивость
 - Чертеж сборного токарного инструмента
2. Выбор фрезерного инструмента фирмы «Скиф-М»:
 - Определение типа операции;
 - Идентификация материала обрабатываемого изделия;
 - Выбор типа СМП;
 - Определение вида обработки и номинальной глубины резания;
 - Выбор типа и параметров фрезы;
 - Выбор марки сплава и геометрии пластины
 - Назначение режимов резания
 - Чертеж сборной фрезы с СМП

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

⁷ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

⁸ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.⁹

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.8. Определяет возможности инструментальных систем	Экзамен, защита РГЗ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

Привести контрольные вопросы/ задания для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Значение инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства	<ol style="list-style-type: none">1. Понятие инструментальных системах машиностроительного производства.2. Функции инструментального обеспечения3. Задачи инструментального обеспечения4. Как определяется полный перечень функций системы инструментального обеспечения (ИО)?5. Какую закономерность развития ИО представляет классификационный ряд технологических методов?6. Какую закономерность развития ИО представляет классификационный ряд методов обеспечения точности изготовления?7. Какую закономерность развития ИО представляет классификационный ряд структур технологических процессов?8. Какую закономерность развития ИО представляет классификационный ряд технологического оснащения?9. Какую закономерность развития оснастки станков представляет классификационный ряд структурных переходов?10. Чем объясняется направленность изменения стойкости инструментов при структурных вариациях технологических процессов?11. Какими процедурами определяется оптимальность технологических процессов при проектировании их аналоговыми и аналитическими методами?12. В чем преимущества и недостатки специальной, агрегатной и универсальной систем оснастки?13. В чем заключается влияние объемов партий и точностей изготовления на выбор оснастки?

⁹ Повторить пункт 1 для каждой компетенции, закрепленной в разделе 1.

		<p>14. Перечислить входные, выходные и промежуточные параметры технологической системы.</p> <p>15. В чем заключаются принципы структурно-морфологического анализа в процессе проектирования инструментальных систем?</p> <p>16. В чем заключается суть метода моментных наблюдений и метода длительных наблюдений?</p> <p>17. Какие существуют методы оценки и обеспечения качества инструментальных систем?</p>
2	Структура инструментальных систем	<p>1. В чем заключается унификация элементов системы инструмента?</p> <p>2. Что входит в состав автоматизированной системы инструментального обеспечения,?</p> <p>3. Что такое подсистема станков и обрабатываемых материалов, подсистема инструментальных материалов, подсистема технологических решений?</p> <p>4. Перечислите существующие отечественные и зарубежные инструментальные системы? В чем заключаются конструктивные особенности, преимущества и недостатки?</p>
3	Система сменных режущих пластин	<p>1. Перечислите преимущества применения сменных режущих пластин и область их применения?</p> <p>2. Как кодируются сменные режущие пластины?</p> <p>3. В чем заключаются конструктивные и геометрические параметры различных типов сменных пластин?</p> <p>4. Как требования предъявляются к сменным пластинам?</p> <p>5. Какие формы передних поверхностей пластин применяются и какое влияние форма передней поверхности оказывает на условия формирования и отвода стружки.</p> <p>6. Какие типы крепления пластин применяются? Каковы конструкции механизмов крепления сменных пластин?</p> <p>7. Перечислите узлы крепления сменных режущих пластин в зависимости от их типа, их достоинства и недостатки?</p>
4	Системы режущих инструментов	<p>1. Как кодируют системы токарного инструмента.</p> <p>2. Каковы базовые схемы конструкций узлов крепления сменных неперетачиваемых пластин, их достоинства и недостатки?</p> <p>3. Какова классификация системы резцов в зависимости от технологического назначения?</p> <p>4. В чем заключаются специфические особенности подсистемы резцов?</p> <p>5. В чем заключаются конструктивные и геометрические особенности системы отрезных и канавочных резцов?</p> <p>6. Какова классификация системы для обработки отверстий?</p> <p>7. Какова классификация системы сверл в зависимости от формы профиля поперечного сечения рабочей части, область применения?</p> <p>8. Как влияют конструктивные и геометрические параметров сверла на условия обработки?</p> <p>9. В чем заключаются особенности системы зенкеров и разверток.?</p> <p>10. Конструкции и области применения расточного</p>

		<p>инструмента?</p> <p>11. Конструкции и принципы работы резьбонарезного инструмента?</p> <p>12. Какова классификация системы инструмента для фрезерования?</p> <p>13. Каковы способы базирования сменных неперетачиваемых пластин?</p> <p>14. В чем заключаются конструктивные особенности системы торцовых фрез, их достоинства и недостатки?</p> <p>15. В чем заключаются конструктивные и геометрические особенности системы концевых и торцово-цилиндрических фрез?</p> <p>16. В чем заключаются конструктивные и геометрические особенности системы дисковых фрез?</p>
5	Системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства	<p>1. В чем заключаются принципы выбора размерных параметров вспомогательного инструмента.</p> <p>2. Какие виды систем базирования и закрепления вы знаете?</p> <p>3. В чем заключаются критерии оценки систем закрепления?</p> <p>4. Какие требования предъявляются к системам сменных наладок?</p>
6	Система организации инструментального обеспечения	<p>1. Какие способы кодирования инструмента известны в современном производстве?</p> <p>2. Какие основные способы контроля состояния режущего инструмента применяются в современном производстве?</p> <p>3. Какие методы и схемы активного контроля износа режущего инструмента используются в производстве?</p> <p>4. В чем заключается принцип виброакустических методов контроля режущих инструментов?</p> <p>5. Какова общая структурная схема современной системы ОИ автоматизированного производства?</p> <p>6. Каковы преимущества инструментальной системы на основе модульного инструмента с кодовыми электронными датчиками?</p> <p>7. Каковы взаимосвязи между зонами автоматизированной системы ИО?</p> <p>8. Каково назначение отдельных зон в автоматизированной системе ИО модульным инструментом с кодовыми датчиками?</p> <p>9. Каково назначение измерительных машин в автоматизированной системе ИО?</p> <p>10. Каковы возможные схемы диагностики инструмента в автоматизированной системе ИО?</p> <p>11. Каковы особенности и схема технологической подготовки производства при использовании автоматизированной системы ИО?</p> <p>12. Каков принцип работы и применения кодовых электронных датчиков инструмента в автоматизированном ИО?</p> <p>13. В чем состоят перспективы автоматизированного ИО в современном производстве?</p> <p>14. Какие разновидности устройств автоматической смены инструмента применимы в автоматизированном</p>

		<p>производстве?</p> <p>15. Какие задачи ИО необходимо решать на этапе технологической подготовки производства?</p> <p>16. Какие данные об инструменте необходимо иметь в системе управления инструментом?</p> <p>17. Какие параметры следует контролировать для диагностики степени изнашивания инструментов?</p> <p>18. Какими методами гарантируется ИО цеха для сложной, разовой, малоценной и быстроизнашиваемой оснастки?</p> <p>19. Каковы условия достижения запланированного результата при программном управлении производством?</p> <p>20. Какой принципиально важный элемент обеспечивает оперативное регулирование производством?</p> <p>21. Из каких документов вытекает состав данных, необходимых для хранения в базе данных инструментального бюро, цеховой инструментально-раздаточной кладовой, центрального инструментального склада?</p> <p>22. Какие графики являются документами календарного планирования?</p> <p>23. На какие факторы технологического процесса оказывает влияние конструкция вспомогательного инструмента?</p> <p>24. Как связаны производительность обработки и жесткость обрабатываемой системы?</p> <p>25. Что такое технологическая концепция проектирования систем инструмента?</p> <p>26. Как определяется типаж режущего инструмента, применяемого в технологической системе?</p>
--	--	--

Типовой вариант экзаменационного теста

1. С помощью каких задач ИО реализуется функция «Выполнение инструментами рабочих и холостых движений»:

- а. Контроль состояния инструмента
- б. Регулирование параметров движения
- в. Настройка инструмента на станке
- г. Выявление аварийных состояний инструментов

2. Что входит в состав автоматизированной транспортно-складской системы:

- а. инструментальный накопитель
- б. автоматизированный склад инструмента
- в. центральный инструментальный склад
- г. инструментоносители

3. Что обозначает шестой символ в обозначении СМП для точения?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
G	N	M	G	12	04	08	T	R	10	20

- а. обозначение степени точности
- б. толщина пластины
- в. радиус при вершине
- г. угол фаски.

4. Что обозначает одиннадцатый символ в обозначении СМП для точения?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
G	N	M	G	12	04	08	T	R	10	20

- а. длина режущей кромки
- б. угол фаски
- в. форма пластины
- г. направление резания.

5. Что обозначает первый символ в обозначении державки резца?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	S	B	H	R	25	25	M	12	Q

- а. форма режущей кромки
- б. тип резца
- в. способ крепления режущей пластины
- г. направление резания.

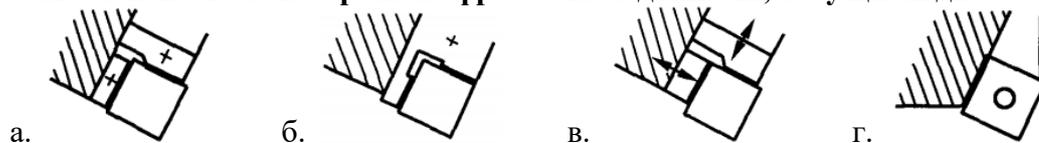
6. Резцы для токарных станков с наибольшим диаметром устанавливаемой заготовки $D_c = 800... 1000$ мм, имеющих стандартные токарные резцедержатели, и карусельных станков с наибольшим диаметром устанавливаемой заготовки $D_c = 1600... 2800$ мм относятся к группе:

- а. КТО
- б. ТТО
- в. ТТП

7. Какие сверла согласно стандарту DIN (Германия) предназначены для обработки заготовок из меди и медных сплавов:

- а. тип N
- б. тип H
- в. тип W
- г. все типы

8. На какой схеме изображена фреза с вкладышами, несущими две базовые опоры:



9. Как обозначается полуступенчатая обработка в соответствии со стандартом ISO (код обработки)

- а. F
- б. M
- в. R

10. Какие фрезы рекомендуется применять на жестких и мощных станках при хороших условиях обработки:

- а. Фрезы с крупным шагом (L)
- б. Фрезы с мелким шагом (H)
- в. Фрезы с нормальным шагом (M)

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы Не предусмотрено учебным планом

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

Текущий контроль осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в подготовки рефератов. Примерная тематика рефератов:

1. Устройства автоматической смены инструмента: устройства автоматического крепления инструмента в шпинделе . цепной магазин инструмента , комбинированная схема АСИ в ГПС .
2. Инструментальные материалы для режущих инструментов, используемых в автоматизированном производстве.
3. Типовая инструментальная система для обработки корпусных деталей
4. Способы автоматической смены инструмента
5. Инструментальная система *Traub* (Германия)
6. Инструментальная система для обрабатывающего центра *Voest-Alpine* (Австрия)
7. Инструментальная система *BTS* фирмы *Sandvik Coromant* (Швеция)
8. Инструментальная система *FTS* фирмы *Hertel* (Германия)
9. Инструментальная система *KV* фирмы *Kennametal* (США)
10. Инструментальная система *MTX* фирмы *Widia* (Германия)
11. Инструментальная система *Widaflex* фирмы *Widia* (Германия)
12. Инструментальная система *Coromant Capto*
13. Обозначение СМП по ИСО
14. Совершенствование конструкции крепления пластин типа Р с базированием по отверстию на неподвижный штифт
15. Совершенствование конструкции крепления пластин типа Р с одновременным прижимом с боковой стороны и по передней поверхности
16. Совершенствование конструкции крепления СМП с базированием на упорные поверхности гнезда державки
17. Совершенствование конструкции крепления СМП «косой тягой»
18. Совершенствование конструкции крепления СМП с подвижным элементом
19. Совершенствование конструкции крепления СМП с отверстием прихватом
20. Совершенствование конструкции крепления СМП с тороидальным отверстием (тип S)
21. Совершенствование конструкции крепления СМП без отверстия (тип С)
22. Особенности крепления СПП
23. Обозначение унифицированных державок по системе ИСО
24. Резцы с креплением СМП по типу С
25. Резцы с креплением пластин по типу Р и типу S.
26. Резцовые вставки.
27. Резьбовые резцы со специальными СПП
28. Резцы для тяжелых токарных работ
29. Конструкции отрезных резцов
30. Конструкции канавочных резцов
31. Система резцов и пластин фирмы ISCAR (Израиль)
32. Особенности конструкции сверл для глубокого сверления
33. Конструкции комбинированных сверл с СРП
34. Системы сборных перовых сверл
35. Схема эжекторного сверла и способы подвода СОЖ при глубоком сверлении
36. Конструкции расточных головок с СМП
37. Конструкция резьбопатрона с механизмом компенсации вставкой с предохранительной муфтой
38. Нарезание резьбы на станке с ЧПУ
39. Классификация фрез по способу базирования

40. Конструкция фрез с двойной отрицательной геометрией
41. Конструкция фрез с двойной отрицательной геометрией и регулированием опор под СМП
42. Конструкция фрез с клиновым креплением СМП
43. Конструкция сборных фрез без задних углов
44. Конструкция торцовых фрез малых диаметров
45. Конструкция торцовых фрез с тангенциальным креплением СМП
46. Концевые однорядные фрезы
47. Концевые фрезы с удлиненной рабочей частью и винтовым расположением СМП
48. Торцово-цилиндрические насадные фрезы
49. Конструкция дисковых фрез без задних углов
50. Конструкция дисковых фрез с задними углами
51. Конструкция дисковых фрез для обработки колеччатых валов
52. Типовые системы базирования и закрепления инструмента и критерии их оценки
53. Хвостовики для закрепления инструментальных блоков в станках сверлильно-расточной и фрезерной группы (хвостовики 7:24 и 1:10/HSK)
54. Хвостовики для закрепления инструментальных блоков в станках токарной группы
55. Специальные конструкции хвостовиков
56. Конструкции цанговых патронов
57. Конструкции патронов с односторонним прижимом вин
58. Конструкции роликовых и гидравлических патронов
59. Патроны с термозажимом
60. Патроны TRIBOS-R (Германия)

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹⁰.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание значения инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства, структуры инструментальных систем, системы сменных режущих пластин, систем режущих инструментов, систем вспомогательного инструмента для автоматизированного производства, систем организации инструментального обеспечения
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Устанавливать основные требования к металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности
	Выбирать и эффективно использовать режущий инструмент для автоматизированного производства
	Умение проверять решения и анализировать результаты

¹⁰ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	Умение качественно оформлять выполнение заданий
Навыки	Владение методиками выбора и расчета параметров инструментальных систем машиностроительного производства
	Качество выполнения трудовых действий в профессиональной деятельности
	Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности

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 значения инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства, структуры инструментальных систем, системы сменных режущих пластин, систем режущих инструментов, систем вспомогательного инструмента для автоматизированного производства, систем организации инструментального обеспечения	Не знает значения инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства, структуры инструментальных систем, системы сменных режущих пластин, системы режущих инструментов, системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства, системы организации инструментального обеспечения	Знает значения инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства, структуры инструментальных систем, системы сменных режущих пластин, системы режущих инструментов, системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства, системы организации инструментального обеспечения, но допускает неточности формулировок	Знает значения инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства, структуры инструментальных систем, системы сменных режущих пластин, системы режущих инструментов, системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства, системы организации инструментального обеспечения	Знает значения инструментального обеспечения, как части машиностроительного производства, структуры инструментальных систем, системы сменных режущих пластин, системы режущих инструментов, системы вспомогательного инструмента для автоматизированного производства, системы организации инструментального обеспечения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы,	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует	Выполняет	Выполняет	Выполняет

	изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю «Умения»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Не может устанавливать основные требования к металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Умеет устанавливать основные требования к металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности, но часто делает ошибки	Умеет устанавливать основные требования к металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности, но иногда допускает практические ошибки	Умеет правильно устанавливать требования к металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности
Умение выбирать и эффективно использовать режущий инструмент для автоматизированного производства	Не может выбирать и эффективно использовать режущий инструмент для автоматизированного производства	Умеет выбирать и использовать режущий инструмент для автоматизированного производства, но часто делает ошибки	Умеет выбирать и использовать режущий инструмент для автоматизированного производства, но иногда допускает практические ошибки	Умеет выбирать и эффективно использовать режущий инструмент для автоматизированного производства
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. Самостоятельно формулирует, обосновывает и делает выводы по

				работам
Умение качественно оформлять выполнение заданий	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания

Оценка сформированности компетенций по показателю «Навыки»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методиками выбора и расчета параметров инструментальных систем машиностроительного производства	Не обладает навыками по выбору и расчету параметров инструментальных систем машиностроительного производства	Обладает навыками по выбору и расчету параметров инструментальных систем машиностроительного производства, но часто делает ошибки	Обладает навыками по выбору и расчету параметров инструментальных систем машиностроительного производства, но иногда допускает ошибки	Обладает навыками по выбору и расчету параметров инструментальных систем машиностроительного производства
Качество выполнения трудовых действий в профессиональной деятельности	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые действия без посторонней помощи

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	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий УК№4, №305.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор с интерактивной доской, ПК.
2	Лаборатория по специальным предметам для проведения практических занятий УК№4, №315.	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.
3	Специализированная лаборатория САПР для курсового и дипломного проектирования УК№4, №313	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows 10 Pro	Подписка Microsoft Imagine Premiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.
2	Microsoft Office 2016	Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020
3	Учебный комплект КОМПАС-3D V15	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011;

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Перечень основной литературы

1. Григорьев, С. Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ : справ. / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский, А. Р. Маслов. - М.: Машиностроение, 2006. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/803>.
2. Андреев, В.Н. Инструмент для высокопроизводительного и экологически чистого резания. Серия «Библиотека инструментальщика». [Электронный ресурс] / В.Н. Андреев, Г.В. Боровский, В.Г. Боровский, С.Н. Григорьев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2010. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/716>
3. Маслов, А. Р. Инструментальные системы машиностроительных производств : учеб. / А. Р. Маслов. - М. : Машиностроение, 2006. - 335 с. 58.
4. Воронкова М.Н. «Инструментальные системы машиностроительных производств: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов направления 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012416200092900000655228>

Перечень дополнительной литературы

1. Воронкова М.Н. Инструментальные материалы и термическая обработка инструментов: учеб. пособие / М.Н.Воронкова, А.В. Хуртасенко, Л.В. Мурыгина. – Белгород: Изд-во БГТУ. – 2011. – 152 с.
2. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства : учеб. / ред. Ю. М. Соломенцев. - М. : Высш. шк., 2001. - 270 с. 20
3. Кузнецов, Ю. И. Оснастка для станков с ЧПУ : справочник / Ю. И. Кузнецов, А. Р. Маслов, А. Н. Байков. - М. : Машиностроение, 1990.
4. Маслов, А. Р. Приспособления для металлообрабатывающего инструмента / А. Р. Маслов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 2008.
5. Выбор элементов конструкции и проектирование резцов с неперетачиваемыми пластинами [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 1 по дисциплине «Режущий инструмент»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 16 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17719>.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <https://elib.bstu.ru> - электронная библиотека БГТУ им В.Г. Шухова
2. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
3. <http://www.iprbookshop.ru> - электронная библиотечная система издательства «IPR-books»
4. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
5. <http://lib.walla./> – публичная электронная библиотека;
6. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
7. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
8. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
9. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.
10. <https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/pages/default.aspx> - официальный сайт Sandvik Coromant
11. <http://www.skif-m.org> – официальный сайт Скиф-М