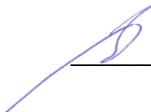


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ**  
**(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных  
и общеобразовательных дисциплин

 С.Е. Зюзин  
20.05.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.07 Технологическое оборудование и оснастка**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

15.03.01 Машиностроение

**2. Профиль подготовки:**

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная, заочная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

кафедра естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

**6. Составитель программы:**

И.А. Зюзин, ведущий инженер-технолог, руководитель ОГТ АО «Борхиммаш»

**7. Рекомендована:** Научно-методическим советом Филиала от 19.05.2025 протокол № 8

**8. Учебный год:** ОФО – 2027-2028

**Семестр:** 6

ЗФО – 2027-2028, 2028-2029,      **Семестр:** 6, 7

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Цель учебной дисциплины** – обучение студентов осознанному применению методов разработки технологического процесса в условиях автоматизированного производства.

## **Задачи учебной дисциплины:**

- освоение студентами системного подхода при структурном и кинематическом анализе устройства работы типовых представителей металлорежущих станков;
- освоение обучающимися методики анализа кинематических цепей металлорежущих станков и их расчета;
- ознакомление с конструктивными особенностями основных типов металлообрабатывающего оборудования и станочных приспособлений;
- формирование навыков наладки кинематических станочных цепей;
- освоение правил базирования и закрепления заготовок и приспособлений;
- ознакомление с методиками расчёта и проектирования приспособлений с привитием навыков практической реализации знаний по данному вопросу;
- ознакомление с методикой технико-экономического обоснования рационального выбора приспособлений в соответствии с поставленной технологической задачей.

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Технологическое оборудование и оснастка» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины «Технологическое оборудование и оснастка» необходимы знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплины «Основы технологии машиностроения».

Изучение дисциплины «Технологическое оборудование и оснастка» является необходимой основой для изучения дисциплины «Практикум по проектированию технологической оснастки».

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

## **11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологических процессов механосборочного производства	ПК-1.2	Осуществляет внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	Знать: - принципы выбора, типы, конструктивные особенности и технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических операций;
			Осуществляет контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	- технологические процессы механосборочного производства, используемые в организации; - средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в организации; - ведущих отечественных и зарубежных производителей средств автоматизации и механизации технологических операций; - отечественный и зарубежный опыт автоматизации и механизации тех-

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
				<p>нологических операций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических операций;</li> <li>- методики расчета экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций;</li> <li>- правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации, применяемых в организации;</li> <li>- принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации на участке;</li> <li>- правила выполнения монтажа средств автоматизации и механизации технологических операций;</li> <li>- виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации технологических операций.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать эффективность выполнения технологических и вспомогательных операций, определять узкие места в технологических процессах;</li> <li>- формулировать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов;</li> <li>- рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения;</li> <li>- определять состав и количество работающих при использовании средств автоматизации и механизации технологических процессов;</li> <li>- выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций;</li> <li>- оформлять техническое задание на создание средств автоматизации и механизации технологических операций;</li> <li>- проверять конструкторскую документацию на средства автоматизации и механизации технологических операций;</li> <li>- контролировать правильность оформления документации и выполнения работ по монтажу, испытаниям, наладке средств автоматизации и механизации технологических операций;</li> <li>- контролировать правильность эксплуатации работниками организации средств автоматизации и механизации;</li> <li>- консультировать работников орга-</li> </ul>

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
				<p>низации при освоении новых конструкций средств автоматизации и механизации технологических операций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь выявлять группы риска персонала по уровню травмоопасности.</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки предложений по автоматизации и механизации технологических процессов производства;</li> <li>- составления технических заданий на разработку средств автоматизации и механизации технологических процессов;</li> <li>- подготовки технико-экономических обоснований эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических процессов, обоснований соответствия разрабатываемых средств автоматизации и механизации технологических процессов современному уровню развития техники и технологии;</li> <li>- проверки эскизных и технических проектов, рабочих чертежей средств автоматизации и механизации технологических процессов;</li> <li>- разработки инструкций по эксплуатации и ремонту средств автоматизации и механизации технологических процессов, безопасному ведению работ при их обслуживании;</li> <li>- анализа эффективности и надежности средств автоматизации и механизации технологических процессов.</li> </ul>
ПК-2	Способен производить технологическую подготовку и обеспечение производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-2.4	Проектирует технологическое оснащение рабочих мест	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки;</li> <li>- правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемых при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения;</li> <li>- основное технологическое оборудование рабочих мест механообрабатывающего производства и принципы его работы.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять рациональный выбор технологического оборудования для выполнения технологического процесса.</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обследования технического и технологического уровня оснащения рабочих мест;</li> </ul>

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
				- разработки планировок рабочих мест.
ПК-4	Способен обеспечивать инструментооборот механосборочного цеха	ПК-4.1	Организует работы по определению потребности цеха в инструментах и инструментальных приспособлениях.	Знать: - нормативно-техническую документацию по инструментам и инструментальной оснастке; - основные критерии оценки качества инструментов и инструментальных приспособлений;
		ПК-4.2	Осуществляет технический надзор за эксплуатацией инструментов и инструментальных приспособлений в цехе.	- методы определения оптимальных условий эксплуатации инструментов и инструментальных приспособлений; - задачи и функции технического надзора за эксплуатацией инструментов и инструментальных приспособлений;
		ПК-4.3	Организует участки заточки и ремонта инструментов и инструментальных приспособлений.	- нормы износа и расхода и методы определения периодов стойкости, норм расхода инструментов и инструментальных приспособлений; - причины поломок и ускоренного изнашивания инструментов и инструментальных приспособлений; - способы снижения расхода инструментов и инструментальных приспособлений; - процедуры подготовки и утверждения локальных нормативных актов по эксплуатации инструментов и инструментальных приспособлений; - задачи, функции, структуру и организацию инструментального хозяйства цеха в организации; - номенклатуру инструментов и инструментальных приспособлений в цехе; - нормы запасов инструментов и инструментальных приспособлений, хранящихся в ИРК; - типовые планы размещения инструментов и инструментальных приспособлений в ИРК; - способы организации инструментооборота в цехе; - современные устройства и системы учета, хранения и выдачи инструментов и инструментальных приспособлений на производственном участке; - типы, технические характеристики и возможности современных заточных станков и ремонтного оборудования, типовые технологические процессы переточки режущих инструментов; - нормы расхода инструментов и материалов, необходимых для переточки и ремонта; - компьютерные программы для разработки, отладки и корректиров-

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
				<p>ки управляющих программ для заточных станков с ЧПУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и процедура подготовки управляющих программ для заточных станков с ЧПУ</li> <li>- состав оборудования для участков переточки и ремонта инструментов и инструментальных приспособлений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать нормы расхода инструментов и инструментальных приспособлений по типам инструментов;</li> <li>- сравнивать качество инструментов различных производителей, выбирать наиболее качественный инструмент;</li> <li>- рассчитывать и назначать размер запасов инструментов и инструментальных приспособлений в ИРК;</li> <li>- распределять используемые в цехе инструменты и инструментальные приспособления по группам в соответствии со стандартами организации;</li> <li>- составлять графики, планы проверок правильности назначения режимов эксплуатации инструментов и инструментальных приспособлений;</li> <li>- подготавливать нормативно-техническую документацию по устранению поломок и ускоренного износа инструментов и инструментальных приспособлений;</li> <li>- организовывать устранение причин поломок и ускоренного износа инструментов и инструментальных приспособлений;</li> <li>- организовывать ИРК и их взаимодействие с другими подразделениями и работниками;</li> <li>- анализировать движение режущих, слесарных, сборочных и монтажных инструментов и инструментальных приспособлений в цехе;</li> <li>- выполнять технико-экономический анализ информации по современным заточным станкам, приспособлениям к ним и средствам контроля инструментов после переточки</li> <li>- разрабатывать технологические процессы переточки и ремонта инструментов и инструментальных приспособлений;</li> <li>- определять номенклатуру и количество инструментов и расходных материалов, необходимых для переточки и ремонта инструментов и инструментальных приспособлений;</li> </ul>

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать техническую информацию для разработки управляющих программ для заточных станков с ЧПУ;</li> <li>- организовывать разработку и отладку управляющих программ для заточных станков с ЧПУ;</li> <li>- разрабатывать планы заточного и ремонтного производственных участков (участка восстановления режущих свойств инструментов).</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки локальных нормативных актов по устранению поломок и ускоренного износа инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе;</li> <li>- корректировки установленных периодов стойкости и критериев износа режущих инструментов, а также нормативных ресурсов инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе;</li> <li>- подготовки технической информации для систем учета режущих, слесарных, сборочных и монтажных инструментов и инструментальных приспособлений, действующих в организации.</li> </ul>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 7 / 252 ч.**

**Формы промежуточной аттестации:** зачёт с оценкой, курсовая работа

### **13. Трудоемкость по видам учебной работы**

#### **ОФО**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		6 семестр	
Аудиторные занятия	108		108
в том числе:	лекции	36	36
	лабораторные	18	18
	практические	54	54
Самостоятельная работа	144		144
в том числе: курсовая работа (проект)	36		36
Итого:	252		252

## ЗФО

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия	40	26	14
в том числе:	лекции	14	8
	лабораторные	10	8
	практические	16	10
Самостоятельная работа	208	82	126
в том числе: курсовая работа (проект)	36		36
Промежуточная аттестация – зачёт с оценкой	4		4
Итого:	252	108	144

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Общие сведения о металлорежущих станках (МРС)	Классификация металлорежущих станков и их номенклатура. Понятие о формообразовании на станках, движения исполнительных органов технологического оборудования, характеристики движений.	–
1.2	Кинематическая структура МРС	Кинематическая структура (основные понятия). Условные обозначения на кинематических схемах. Основы составления и «прочтения» кинематических схем простого технологического оборудования. Общая методика составления и решения уравнения кинематических цепей (УКЦ).	–
1.3	Типовые механизмы металлообрабатывающего оборудования	Типы приводов МРС. Типовые механизмы: Обозначение на схемах, кинематические характеристики, конструктивные особенности. Системы управления станками.	–
1.4	Станки токарной группы	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
1.5	Сверлильные и расточные станки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
1.6	Фрезерные станки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
1.7	Станки протяжные, строгальные, долбёжные	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
1.8	Зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и червячных колес	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
1.9	Зубообрабатывающие станки для обработки конических колес	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
1.10	Станки для абразивной	Разновидности, компоновка, технологические возмож-	–

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
	обработки	ности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	
1.11	Станки для электрохимических и электрофизических методов обработки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
1.12	Станки с числовым программным управлением (ЧПУ)	Классификация, обозначение станков с ЧПУ. Достоинства, недостатки, технологические возможности. Суть числового способа задания программы. Понятие о коде ISO-7bit. Начальные понятия о составлении управляющей программы.	–
1.13	Автоматизированные станочные системы	Классификация. Область применения. Достоинства, недостатки, условия рациональной эксплуатации и экономической эффективности.	–
1.14	Базовое оборудование автоматизированных станочных систем	Понятие о гибких производственных модулях (ГПМ), гибких производственных системах. Промышленные роботы и роботизированные комплексы. Гибкое автоматизированное производство (ГАП).	–
1.15	Основы эксплуатации станков	Транспортировка, установка, испытание станков. Производственная эксплуатация и обслуживание. Понятие о системе планово-предупредительных ремонтов (ППР).	–
1.16	Классификация приспособлений	Классификация приспособлений по технологическому назначению. Системы приспособлений. Выбор системы приспособлений	–
1.17	Структура приспособлений	Установочные и зажимные элементы и механизмы. Элементы для установки и направления инструмента. Вспомогательные элементы и устройства	–
1.18	Зажимные механизмы приспособлений	Зажимные механизмы простые и комбинированные. Центрирующие - зажимные механизмы.	–
1.19	Базирование приспособления на станке	Теоретическая схема базирования. Расчёт погрешности базирования	–
1.20	Приводы приспособлений	Классификация приводов приспособлений, виды приводов, выбор и расчёт приводов.	–
1.21	Расчёт точности приспособлений	Определение главных расчётных параметров точности приспособления. Выявление и анализ размерных связей приспособления и заготовки. Составление и расчёт размерной цепи. Расчёт с применением ПО КОМПАС 3D	–
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Общие сведения о металлорежущих станках (МРС)	Классификация металлорежущих станков и их номенклатура. Понятие о формообразовании на станках, движения исполнительных органов технологического оборудования, характеристики движений.	–
2.2	Кинематическая структура МРС	Кинематическая структура (основные понятия). Условные обозначения на кинематических схемах. Основы составления и «прочтения» кинематических схем простого технологического оборудования. Общая методика составления и решения уравнения кинематических цепей (УКЦ).	–
2.3	Типовые механизмы металлообрабатывающего оборудования	Типы приводов МРС. Типовые механизмы: Обозначение на схемах, кинематические характеристики, конструктивные особенности. Системы управления станками.	–
2.4	Станки токарной группы	Разновидности, компоновка, технологические возмож-	–

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
		ности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	
2.5	Сверлильные и расточные станки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
2.6	Фрезерные станки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
2.7	Станки протяжные, строгальные, долбёжные	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
2.8	Зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и червячных колес	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
2.9	Зубообрабатывающие станки для обработки конических колес	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
2.10	Станки для абразивной обработки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
2.11	Станки для электрохимических и электрофизических методов обработки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
2.12	Станки с числовым программным управлением (ЧПУ)	Классификация, обозначение станков с ЧПУ. Достоинства, недостатки, технологические возможности. Суть числового способа задания программы. Понятие о коде ISO-7bit. Начальные понятия о составлении управляющей программы.	–
2.13	Автоматизированные станочные системы	Классификация. Область применения. Достоинства, недостатки, условия рациональной эксплуатации и экономической эффективности.	–
2.14	Базовое оборудование автоматизированных станочных систем	Понятие о гибких производственных модулях (ГПМ), гибких производственных системах. Промышленные роботы и роботизированные комплексы. Гибкое автоматизированное производство (ГАП).	–
2.15	Основы эксплуатации станков	Транспортировка, установка, испытание станков. Производственная эксплуатация и обслуживание. Понятие о системе планово-предупредительных ремонтов (ППР).	–
2.16	Классификация приспособлений	Классификация приспособлений по технологическому назначению. Системы приспособлений. Выбор системы приспособлений	–
2.17	Структура приспособлений	Установочные и зажимные элементы и механизмы. Элементы для установки и направления инструмента. Вспомогательные элементы и устройства	–
2.18	Зажимные механизмы приспособлений	Зажимные механизмы простые и комбинированные. Центрирующе - зажимные механизмы.	–
2.19	Базирование приспособления на станке	Теоретическая схема базирования. Расчёт погрешности базирования	–
2.20	Приводы приспособлений	Классификация приводов приспособлений, виды приводов, выбор и расчёт приводов.	–
2.21	Расчёт точности приспособлений	Определение главных расчётных параметров точности приспособления. Выявление и анализ размерных связей приспособления и заготовки. Составление и рас-	–

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
		чёт размерной цепи. Расчёт с применением ПО КОМПАС 3D	
<b>3. Лабораторные работы</b>			
3.1	Станки токарной группы	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
3.2	Сверлильные и расточные станки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
3.3	Фрезерные станки	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
3.4	Станки протяжные, строгальные, долбёжные	Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности	–
3.5	Структура приспособлений	Установочные и зажимные элементы и механизмы. Элементы для установки и направления инструмента. Вспомогательные элементы и устройства	–
3.6	Зажимные механизмы приспособлений	Зажимные механизмы простые и комбинированные. Центрирующие - зажимные механизмы.	–
3.7	Базирование приспособления на станке	Теоретическая схема базирования. Расчёт погрешности базирования	–
3.8	Приводы приспособлений	Классификация приводов приспособлений, виды приводов, выбор и расчёт приводов.	–
3.9	Расчёт точности приспособлений	Определение главных расчётных параметров точности приспособления. Выявление и анализ размерных связей приспособления и заготовки. Составление и расчёт размерной цепи. Расчёт с применением ПО КОМПАС 3D	–

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

#### ОФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Общие сведения о металлорежущих станках (МРС)	1	2	0	2	5
2.	Кинематическая структура МРС	1	2	0	2	5
3.	Типовые механизмы металлообрабатывающего оборудования	2	2	0	4	8
4.	Станки токарной группы	2	2	2	4	10
5.	Сверлильные и расточные станки	2	2	2	4	10
6.	Фрезерные станки	2	2	2	4	10
7.	Станки протяжные, строгальные, долбёжные	2	2	2	4	10
8.	Зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических	2	2	0	4	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
	и червячных колес					
9.	Зубообрабатывающие станки для обработки конических колес	2	2	0	4	8
10.	Станки для абразивной обработки	2	2	0	4	8
11.	Станки для электрохимических и электрофизических методов обработки	2	2	0	4	8
12.	Станки с числовым программным управлением (ЧПУ)	2	2	0	4	8
13.	Автоматизированные станочные системы	1	4	0	4	9
14.	Базовое оборудование автоматизированных станочных систем	1	4	0	4	9
15.	Основы эксплуатации станков	2	4	0	2	8
16.	Классификация приспособлений	1	2	0	8	11
17.	Структура приспособлений	1	4	2	8	15
18.	Зажимные механизмы приспособлений	2	4	2	8	16
19.	Базирование приспособления на станке	2	4	2	10	18
20.	Приводы приспособлений	2	2	2	10	16
21.	Расчёт точности приспособлений	2	2	2	10	16
	Курсовая работа				36	36
	Итого:	36	54	18	144	252

### ЗФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
6 семестр						
1.	Общие сведения о металлорежущих станках (МРС)	0,5	1	0	4	9,5
2.	Кинематическая структура МРС	0,5	1	0	4	9,5
3.	Типовые механизмы металлообрабатывающего оборудования	1	1	0	4	10
4.	Станки токарной группы	1	1	2	4	12
5.	Сверлильные и расточные станки	1	1	2	6	14
6.	Фрезерные станки	1	1	2	6	14
7.	Станки протяжные, строгальные, долбёжные	1	2	2	6	15
8.	Зубообрабатывающие станки для обработки	1	1	0	6	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
	цилиндрических и червячных колес					
9.	Зубообрабатывающие станки для обработки конических колес	1	1	0	6	12
	Курсовая работа				36	36
	Итого в 6 семестре	8	10	8	82	108
7 семестр						
10.	Станки для абразивной обработки	0,5	0,5	0	6	7
11.	Станки для электрохимических и электрофизических методов обработки	0,5	0,5	0	6	7
12.	Станки с числовым программным управлением (ЧПУ)	0,5	0,5	0	6	7
13.	Автоматизированные станочные системы	0,5	0,5	0	6	7
14.	Базовое оборудование автоматизированных станочных систем	0,5	0,5	0	6	7
15.	Основы эксплуатации станков	0,5	0,5	0	6	7
16.	Классификация приспособлений	0,5	0,5	0	9	10
17.	Структура приспособлений	0,5	0,5	0	9	10
18.	Зажимные механизмы приспособлений	0,5	0,5	1	9	11
19.	Базирование приспособления на станке	0,5	0,5	0	9	10
20.	Приводы приспособлений	0,5	0,5	0	9	10
21.	Расчёт точности приспособлений	0,5	0,5	1	9	11
	Курсовая работа				36	36
	Зачёт с оценкой					4
	Итого в 7 семестре	6	6	2	126	144
	Итого:	14	16	10	208	252

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с рабочей программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции, практические занятия и лабораторные работы.

Подготовка к практическим занятиям ведется на основе их планов. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует изучить образцы выполнения задач и упражнений (если такие предусмотрены).

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится преподавателем, как правило, на последнем занятии по результатам работы обучающихся в семестре. Рекомен-

дуется использовать источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

## **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Леонова, О.В. Надёжность механических систем : учебное пособие / О.В. Леонова ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 179 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429858">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=429858</a> (30.04.2022).
2	Основы надежности машин : учебное пособие / . - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2010. - 120 с. - ISBN 978-5-9596-0706-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=138982">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=138982</a> (30.04.2022).
3	Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х.М. Рахимянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов, В.В. Янпольский. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 266 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1892-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135673">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135673</a> (30.04.2022)
4	Насыров, Ш. Технологическая оснастка : практикум / Ш. Насыров, А.А. Корнипаева, С.В. Каменев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 127 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259284">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259284</a> (30.04.2022).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Сибикин, М.Ю. Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие / М.Ю. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 564 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4458-5747-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233704">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233704</a> (30.04.2022).
6	Оборудование машиностроительных производств: практикум / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. С.А. Сидоренко, В.А. Черниговский и др. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 92 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458136">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458136</a> (30.04.2022).
7	Серебренецкий, П.П. Справочник станочника / П.П. Серебренецкий, А.Г. Схицладзе. - Изд. 2-е, стер. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 656 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8421-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469096">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=469096</a> (30.04.2022).
8	Сибикин, М.Ю. Металлообработка. Стратегия повышения эффективности : учебное пособие / М.Ю. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2018. - 189 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9485-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481001">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481001</a> (30.04.2022).

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
9	ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a> .
10	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .

## **16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Гаяутдинов, Р.Т. Оборудование механообрабатывающего производства : учебное пособие / Р.Т. Гаяутдинов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский государственный технологический университет ; под ред. Н.Ф. Кашапова. - Казань : КГТУ, 2009. - 88 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-0692-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258955">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258955</a> (30.04.2022).
2	Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х.М. Рахимянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов, В.В. Янпольский. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 266 с. -

	(Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1892-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135673">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135673</a> (30.04.2022)
3	Повышение износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов : учебное пособие / С. Богодухов, Р. Сулейманов, А. Прокурин, Б. Шейнин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 298 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259330">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259330</a> (30.04.2022).

## **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При реализации дисциплины проводятся различные типы лекций: лекция-визуализация, лекция с остановками, проблемная лекция. Практические занятия предполагают активную деятельность обучающихся по анализу изученного материала.

При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**:

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Портал машиностроения – <http://www.mashportal.ru/>
- Информационно-тематический портал «Машиностроение, механика, металлургия» <http://mashmex.ru/mehanika-mashinostroenie.html>
- База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts>
- Библиотека технической литературы ТехЛит.ру – <http://www.tehlit.ru/list.htm>
- Библиотека машиностроителя – <https://lib-bkm.ru/index/0-9>
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>
- ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – <https://www.studentlibrary.ru/>.

## **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

### **Программное обеспечение:**

- Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010
- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
- STDU Viewer version 1.6.2.0
- 7-Zip
- GIMP GNU Image Manipulation Program
- Tux Paint

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран).

## **19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Общие сведения о металлорежущих станках (МРС)	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
2.	Кинематическая структура МРС	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2,	Реферат

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
			ПК-4.3	
3.	Типовые механизмы металлообрабатывающего оборудования	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
4.	Станки токарной группы	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Задания для контрольной работы
5.	Сверлильные и расточные станки	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
6.	Фрезерные станки	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
7.	Станки протяжные, строгальные, долбёжные	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
8.	Зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и червячных колес	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
9.	Зубообрабатывающие станки для обработки конических колес	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
10.	Станки для абразивной обработки	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
11.	Станки для электрохимических и электрофизических методов обработки	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
12.	Станки с числовым программным управлением (ЧПУ)	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
13.	Автоматизированные станочные системы	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
14.	Базовое оборудование автоматизированных станочных систем	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
15.	Основы эксплуатации станков	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат
16.	Классификация приспособлений	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
17.	Структура приспособлений	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
18.	Зажимные механизмы приспособлений	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
19.	Базирование приспособления на станке	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
20.	Приводы приспособлений	ПК-1, ПК-2, ПК-4	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Реферат, задания для контрольной работы
21.	Расчёт точности при-	ПК-1, ПК-2,	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-	Задания для контрольной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	способлений	ПК-4	2.4, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	
Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой, курсовая работа				Перечень вопросов к зачёту с оценкой, курсовая работа

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: рефератов, заданий для контрольной работы, курсовой работы.

#### 20.1.1 Примерная тематика рефератов

1. Стали, чугуны и цветные металлы. Классификация и маркировка
2. Способы натяжения арматуры
3. Отделочная обработка наружных и внутренних цилиндрических поверхностей
4. Структурный анализ механизма.
5. Задачи и методы кинематического анализа.
6. Определение скоростей методом планов.
7. Кинематические передаточные функции.
8. Аналитический метод кинематического анализа.
9. Классификация кулачковых механизмов.
- 10.Основные параметры кулачковых механизмов.
- 11.Многозвенные зубчатые механизмы.
- 12.Силы, действующие на звенья механизмов.
- 13.Метод кинетостатики.
- 14.Принципы расчета силы зажима, общая классификация зажимных устройств.
- 15.Виды технологической оснастки, станочные приспособления, приспособления для сборки, контрольные приспособления.
- 16.Виды силовых приводов. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности.
- 17.Пружинные и пневмопружинные силовые механизмы.
- 18.Устройства, входящие в состав пневмопривода к токарному станку. Задачи и методы кинематического анализа.
- 19.Технологическая оснастка для гальванической и термической обработки.
- 20.Автоматизированное проектирование универсально-сборной оснастки.
- 21.Особенности создания универсально-наладочных приспособлений.

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если представленная работа соответствует следующим критериям:
  - 1) содержание соответствует теме и раскрывает её;
  - 2) студент ориентируется в содержании реферата, аргументировано отвечает на вопросы по содержанию реферата, может представить его слушателям в полном или аннотированном формате;
  - 3) оформление реферата соответствует требованиям;
- оценка «незачтено» выставляется студенту, если в представленной работе
  - 1) содержание не соответствует теме или не раскрывает её в достаточной степени;
  - 2) студент не ориентируется в содержании реферата, не отвечает на вопросы по содержанию реферата, не может представить его слушателям в полном или аннотированном формате;
  - 3) оформление реферата не соответствует требованиям.

#### 20.1.2 Задания для контрольной работы

##### I. Дать характеристику данной группе станков и раскрыть назначение и область применения определенного вида станка

1. Станки токарной группы: назначение, область применения, классификация.
2. Токарно-винторезный станок типа 16К20Ф3: назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы. Написать уравнения кинематического баланса минимального и максимального главного движения, движения подачи.
3. Станки токарной группы: назначение, область применения, классификация.

4. Токарно-винторезный станок типа 165: назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы. Написать уравнения кинематического баланса минимального и максимального главного движения, движения подачи.
5. Станки токарной группы: назначение, область применения, классификация.
6. Токарно-винторезный станок типа 1К62: назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы. Написать уравнения кинематического баланса минимального и максимального главного движения, движения подачи.
7. Станки токарной группы: назначение, область применения, классификация.
8. Токарно-карусельный станок типа 1А525: назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы. Написать уравнения кинематического баланса минимального и максимального главного движения, движения подачи.
9. Станки токарной группы: назначение, область применения, классификация.
10. Токарно-револьверный станок типа 1Е365П: назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы. Написать уравнения кинематического баланса минимального и максимального главного движения, движения подачи.
11. Станки токарной группы: назначение, область применения, классификация.
12. Токарно-револьверный станок типа 1Г340П: назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы. Написать уравнения кинематического баланса минимального и максимального главного движения, движения подачи.

## **II. Дать характеристику основных понятий и определений**

Вопросы: Роль и значение технологической оснастки и тенденции ее развития в современном машиностроении. Понятие о технологической оснастке. Классификация технологической оснастки по назначению и степени специализации. Виды технологической оснастки, станочные приспособления, приспособления для сборки, контрольные приспособления. Приспособления, как средство обеспечения качества, снижения себестоимости и повышения безопасности работы.

## **III. Расчет необходимой точности технологической оснастки**

Вопросы: Основы проектирования технологической оснастки. Исходные данные. Общность основных решаемых задач и единство методики проектирования технологической оснастки различного назначения. Типовые элементы технологической оснастки. Формулировка служебного назначения, исходные данные для формулировки служебного назначения технологической оснастки. Разработка принципиальной схемы технологической оснастки и выявление ее точностных, технико-экономических и других требований к технологической оснастке.

## **IV. Выбор базирующих и координирующих устройств**

Вопросы: Требования к положению объекта базирования и точности базирования. Выбор схемы базирования и базирующих элементов. Типовые схемы и средства базирования и их размещение на в технологической оснастке. Базирующие устройства, положение которых меняется по командам от системы ЧПУ. Дополнительные опоры, их конструктивное выполнение и область применения. Расчет точности базирования объектов.

## **V. Расчет сил закрепления и выбор зажимных устройств**

Вопросы: Выявление действующих сил. Разработка принципиальной схемы закрепления объекта базирования. Требования, предъявляемые к зажимным устройствам и их размещению. Расчет необходимых сил закрепления. Обоснование необходимости применения дополнительных опор. Виды зажимных устройств. Автоматизированные Г-образные прихваты, универсальные зажимные устройства, изменение положения которых производится по командам от системы ЧПУ. Электромагнитные, вакуумные, магнитные и др. зажимные устройства. Выбор вида зажимных устройств.

## **VI. Выбор силовых устройств и разработка конструктивного исполнения технологической оснастки**

Вопросы: Требования к силовым устройствам (приводам). Основные виды силовых устройств: пневматические, вакуумные, гидравлические, электромеханические, электромагнитные, магнитные, комбинированного действия и др. Область их применения. Расчет значения исходной силы. Выбор силовых устройств. Передаточные механизмы: клиновые, рычажные и др. Выбор вида передаточного механизма. Расчет точности и жесткости технологической оснастки. Разработка конструкций корпусов технологической оснастки. Требования к корпусным деталям технологической оснастки. Материал и конструктивное исполнения корпусных деталей технологической оснастки. Способы базирования и закрепления технологической оснастки на оборудовании. Расчет точности техоснастки. Методика проектирования технологической оснастки на примере специального станочного приспособления. Особенности проектирования станочных приспособлений для установки изготавливаемых объектов, в том числе оснащенных программными и адаптивными системами управления. Особенности проектирования приспособлений-

спутников. Поворотные и делительные устройства. Служебное назначение, технические требования и конструктивное исполнение поворотных и делительных устройств. Выбор устройств для координирования и направления инструмента. Требования к координирующему и направляющим устройствам и их размещению. Выбор вида устройств, методов и средств их базирования и размещения. Расчет точности. Автоматизированное проектирование: разработка таблицы исходных данных, состав банка данных, математические модели для размещения деталей приспособлений, использование управляющих программ, построение графического изображения.

## **VII. Особенности применения универсально-сборочной оснастки для станков с ЧПУ, многоцелевых станков, гибких автоматизированных производств и вспомогательного инструмента**

Вопросы: Особенности создания универсально-наладочных приспособлений (УНП). Специфика проектирования УНП и их наладки. Компоновка УНП. Виды вспомогательного инструмента для автоматов, агрегатных и других станков и обрабатывающих центров. Особенности расчета точности и жесткости вспомогательного инструмента. Технологическая оснастка для гальванической и термической обработки. Специфика ее проектирования.

## **VIII. Особенности проектирования универсальных автоматических и адаптивных сборочных приспособлений и инструмента**

Вопросы: Рабочий инструмент и приспособления для установки деталей и их закрепления при сборке изделий. Виды и назначение сборочных инструментов и приспособлений для установки деталей, запрессовки и завинчивания резьбовых деталей, шпоночных и шлицевых, зубчатых, установки упругих деталей, завальцовки и др. Универсальный сборочный инструмент для установки и закрепления деталей, в том числе и для автоматических переналаживаемых сборочных систем. Специфика его расчета и проектирования. Методика проектирования. Специальный и специализированный сборочный инструмент. Универсально-наладочные и универсально-сборные приспособления и сборочный инструмент. Специфика их расчета и проектирования. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов. Пассивные и активные адаптивные сборочные устройства. Устройства для обеспечения точности при автоматическом соединении деталей собираемых изделий. Особенности их расчета и проектирования.

## **IX. Особенности проектирования контрольно-измерительных устройств, устанавливаемых на технологической оснастке и загрузочно-ориентирующие устройства и их расчет**

Вопросы: Технологическая оснастка для контроля и настройки инструмента. Виды контрольных устройств. Устройства для проверки износа и поломки режущего инструмента, наличия изготавливаемых деталей и их качества. Специфика расчета и проектирования контрольных устройств. Устройства для предварительной настройки инструмента вне станка. Автоматические устройства для ориентирования и хранения изготавливаемых изделий. Виды ориентирующих устройств. Методика расчета и проектирования. Виды устройств для хранения изделий: стационарные, подвижные и др. Расчет проектирование и выбор вида устройств. Алгоритм автоматизированного проектирования кассет.

## **X. Методика расчета экономической эффективности применения технологической оснастки**

Вопросы: Методика расчета экономической эффективности применения специальной, универсальной, универсально-наладочной и универсально-сборной технологической оснастки. Условия экономической эффективности применения технологической оснастки. Заключение. Тенденции и перспективы дальнейшего совершенствования технологической оснастки. Автоматизированное проектирование универсально-сборной оснастки и ее автоматическая сборка с помощью промышленного робота.

## **XI. Числовое программное управление для автоматизированного оборудования**

Вопросы: Сущность числового программного управления для автоматизированного оборудования (ЧПУ). Основные сведения об устройствах ЧПУ. Классификация устройств ЧПУ. Позиционные, контурные и универсальные устройства ЧПУ. Шифры устройств ЧПУ и станков с ЧПУ. Оси координат в станках с ЧПУ. Кодирование управляющих программ для станков с ЧПУ.

## **XII. Технико-экономические показатели технологического оборудования**

Вопросы: Технико-экономические показатели технологического оборудования: эффективность, производительность, надежность, точность, гибкость. Методы повышения надежности и точности технологического оборудования.

## **XIII. Дать характеристику фрезерных станков**

Вопросы: Фрезерные станки. Универсальный горизонтально-фрезерный станок типа 6Т82. Назначение, техническая характеристика, основные узлы, принцип работы, кинематика. Приспособления, расширяющие технологические возможности фрезерных станков: поворотные столы, делительные и долбежные головки. Настройка универсальной делительной головки.

### **Критерии оценки:**

«Отлично» выставляется студенту при условии выполнения всех требований в полном объеме.

«Хорошо» выставляется студенту при условии полного раскрытия заявленной темы, выполнения требований, обоснованности предлагаемых выводов, но недостаточно четко и последовательно аргументированных.

«Удовлетворительно» выставляется студенту при частичном раскрытии заявленной темы, необоснованности предлагаемых выводов, отсутствии (частичном) ссылок на использованные источники.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту в случае, если тема не раскрыта, выводы не сделаны, работа оформлена не в соответствии с требованиями.

### *Методические рекомендации по выполнению контрольной работы*

Основные этапы работы студента над контрольной работой:

- 1) подбор и изучение литературы по теме работы;
- 2) написание работы по предложенному плану;
- 3) оформление контрольной работы в целом;
- 4) подготовка к собеседованию по контрольной работе.

1 этап: Подбор и изучение литературы по теме работы.

Начинать работу нужно с подбора необходимой научной литературы по соответствующей теме. В первую очередь это должны быть учебники и учебные пособия.

Необходимо придерживаться списка рекомендуемой кафедрой литературы.

Наряду с учебниками при написании контрольной работы можно пользоваться периодическими изданиями.

2 этап: Написание работы по предложенному плану

Контрольная работа должна состоять из следующих частей:

1. Титульный лист (указывается институт, кафедра, дисциплина, тема, Ф.И.О. руководителя и студента, год).

2. Содержание контрольной работы с указанием страниц каждой ее части (главы, параграфа).

3. Введение (1-2стр.).

4. Основная часть работы (не менее 6-10 печатных листов).

5. Заключение (1-2-стр.).

6. Список использованной литературы.

7. Ответы на вопросы в тестовой форме.

Контрольная работа должна быть написана ясным языком и в четкой логической последовательности согласно предоставленному содержанию. Допускается использование студентами в работе положений, выдержек и материалов из

учебников, монографий, научных статей. Заимствование материала из литературных источников обязательно должно сопровождаться собственными комментариями автора по поводу тех или иных положений принципов, закономерностей.

Введение и заключение по объему должны занимать 1-2 стр. Во введении следует обосновать актуальность выбранной темы, указать цели и задачи, которые ставит перед собой автор.

В заключении обобщаются выводы и рекомендации и личный вклад в изучение и изложение темы работы. Контрольная работа заканчивается списком использованной литературы. В список следует включать только ту литературу, которая непосредственно изучалась студентом и на которую имеются ссылки в контрольной работе.

3 этап: Оформление контрольной работы.

Контрольная работа должна быть оформлена на компьютере в текстовом редакторе WORD. Объем работы не должен превышать 15 стандартных (формат А4) страниц (28-30

строк; 60 знаков в строке). работа должна быть опрятной, шрифт – Times New Roman, 14,

через 1,5 пт или Arial, 12, через 1 пт. Страницы должны быть пронумерованы в нижней части листа по центру.

На 2-й странице должен быть помещен план (структура) контрольной работы.

Перед началом каждого раздела нужно писать его номер, соответствующий структуре, и название.

4 этап. Подготовка к собеседованию

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологическое оборудование и оснастка» осуществляется в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образователь-

ным программам высшего образования с помощью следующих оценочных средств: вопросы к зачёту с оценкой, тематика курсовых работ.

### **20.2.1 Примерная тематика курсовых работ**

1. Технология проведения технического обслуживания станка вертикально-сверлильного 2Н135
2. Проектирование привода главного движения горизонтального фрезерного станка модели 6Р81
3. Технология проведения технического обслуживания станка поперечно-строгального 7Е35
4. Проектирование вертикально-фрезерного привода ( $z=10$ ) для установки на продольно-строгальный станок модели 7116
5. Технология ремонта шпиндельного узла радиально-сверлильного станка 2М55
6. Технология ремонта электрооборудования станка поперечно-строгального 7Е35
7. Технология проведения технического обслуживания зубодолбёжного станка 5122
8. Технология ремонта коробки скоростей станка токарно-винторезного 16К20
9. Технология проведения технического обслуживания зубодолбёжного станка 5122
10. Проектирование привода главного движения токарно-винторезного станка модели 163
11. Технология проведения технического обслуживания ремонта станка токарно-винторезного 16К20
12. Проектирование привода главного движения горизонтально-фрезерного станка модели 6Р82
13. Проектирование привода главного движения универсального вертикально-фрезерного станка модели 6Р11
14. Технология проведения технического обслуживания станка токарно-винторезного 1М63
15. Технология ремонта шпиндельного узла станка вертикально-сверлильного 2Н135
16. Организация технического обслуживания и ремонта вертикально-сверлильного станка 2А135
17. Технология ремонта системы смазки и охлаждения станка горизонтально-расточного 2620В
18. Проектирование технологической оснастки для обработки детали «вал» на металлорежущем станке
19. Выбор технологической оснастки для обработки детали «корпус»
20. Проектирование технологической оснастки для фрезерования 4-х канавок
21. Проектирование технологической оснастки для механосборочного производства
22. Проектирование станочной и контрольно-измерительной оснастки
23. Технологическая оснастка фрезерного станка

#### **Критерии оценки:**

Критерии оценивания курсовой работы	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Студент правильно выполнил курсовую работу в соответствии со всеми требованиями. Показал отличные умения и навыки при решении профессиональной задачи. Текстовая и графическая части работы выполнены с соблюдением всех норм и правил. Ответил при защите (при её наличии) курсовой работы на все дополнительные вопросы. Работа сдана в установленные сроки	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Студент выполнил курсовую работу в соответствии со всеми требованиями. Показал хорошие умения и навыки при выполнении профессиональной задачи. Текстовая и графическая части работы выполнены с соблюдением всех норм и правил. Ответил при защите (при её наличии) курсовой работы на большинство дополнительных вопросов. Работа сдана в установленные сроки	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Студент выполнил курсовую работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки при выполнении профессиональной задачи. Текстовая и графическая части работы выполнены с незначительным несоответствием нормам и правилам. При ответах на дополнительные вопросы при защите (при её наличии) курсовой работы допущены неточности. Нарушены сроки сдачи работы	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не выполнил задание. Показал неудовлетворительные умения и навыки при	–	<i>Неудовлетворительно</i>

Критерии оценивания курсовой работы	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
выполнении профессиональных задач. При ответах на дополнительные вопросы при защите (при её наличии) курсовой работы допущены многочисленные существенные неточности. Нарушены сдачи сроки работ		

### **20.2.2 Примерный перечень вопросов к зачёту с оценкой:**

1. Классификация металлорежущих станков и их номенклатура.
2. Понятие о формообразовании на станках, движения исполнительных органов технологического оборудования, характеристики движений.
3. Кинематическая структура (основные понятия). Условные обозначения на кинематических схемах.
4. Основы составления и «прочтения» кинематических схем простого технологического оборудования.
5. Общая методика составления и решения уравнения кинематических цепей (УКЦ).
6. Типы приводов МРС.
7. Типовые механизмы: обозначение на схемах, кинематические характеристики, конструктивные особенности. Системы управления станками.
8. Разновидности, компоновка, технологические возможности, область применения.
9. Характерные узлы и механизмы, их конструктивные особенности
- 10.Классификация, обозначение станков с ЧПУ.
- 11.Достоинства, недостатки, технологические возможности.
- 12.Суть числового способа задания программы.
13. Понятие о коде ISO-7bit.
- 14.Начальные понятия о составлении управляющей программы.
- 15.Классификация. Область применения.
- 16.Достоинства, недостатки, условия рациональной эксплуатации и экономической эффективности.
- 17.Понятие о гибких производственных модулях (ГПМ), гибких производственных системах.
- 18.Промышленные роботы и роботизированные комплексы.
- 19.Гибкое автоматизированное производство (ГАП).
- 20.Транспортировка, установка, испытание станков.
- 21.Производственная эксплуатация и обслуживание.
- 22.Понятие о системе планово-предупредительных ремонтов (ППР).
- 23.Объект и предмет изучения дисциплины Технологическая оснастка. Определение понятия «приспособление».
- 24.Классификация приспособлений по трем признакам.
- 25.Классификация приспособлений по целевому назначению. Примеры.
- 26.Классификация приспособлений по степени специализации. Примеры.
- 27.Классификация приспособлений по степени механизации и автоматизации. Примеры.
- 28.Классификация станочных приспособлений по степени специализации. Примеры.
- 29.Достоинства станочных приспособлений.
- 30.Основные элементы приспособлений.
- 31.Базирование заготовки в приспособлении. Базирующие элементы. Способы базирования.
- 32.Назначение зажимных устройств и требования, предъявляемые к ним.
- 33.Принципы расчета силы зажима.
- 34.Общая классификация зажимных устройств.
- 35.Виды зажимов. Конструктивные особенности.
- 36.Зажимные устройства, используемые при обработке деталей повышенной точности.
- 37.Зажимные устройства с гидропластмассой.
- 38.Виды силовых приводов. Достоинства и недостатки. Конструктивные особенности.
- 39.Пружинные и пневмопружинные силовые механизмы.
- 40.Устройства, входящие в состав пневмопривода к токарному станку. Назначение каждого устройства.
- 41.Устройства, входящие в состав гидропривода к токарному станку. Назначение каждого устройства.
- 42.Пневмогидравлические приводы. Коэффициент усиления давления. Ход штока рабочего цилиндра.
- 43.Область применения, устройство и принцип работы магнитных приводов.
- 44.Корпуса приспособлений.
- 45.Элементы приспособлений для определения положения и направления инструментов.
- 46.Погрешность приспособления.
- 47.Назначение, классификация и общее устройство захватных приспособлений.
- 48.Приспособления для станков токарной группы.
- 49.Приспособления для фрезерных станков.
- 50.Приспособления для сверлильных станков.

51. Приспособления для многоцелевых станков с ЧПУ.

52. Сборочные приспособления.

53. Экономическая эффективность применения приспособлений.

**Критерии и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации**

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Студент умеет соединять знания из различных разделов курса. Полнο, правильно и логически безупречно излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Владеет необходимым математическим аппаратом. Без затруднений применяет теоретические знания при анализе конкретных задач и вопросов. Свободно подбирает (составляет сам) примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Сопровождает ответ сведениями по истории вопроса; ориентируется в смежных темах курса, знает основную литературу по своему вопросу.	Повышенный уровень	Отлично
Студент хорошо владеет теорией вопроса; видит взаимосвязь различных разделов курса, может их объяснить. Хорошо владеет профессиональной терминологией, в случае неверного употребления термина может сам исправить ошибку. В основном полно, правильно и логично излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Применяет теоретические знания при анализе фактического материала, может приводить собственные примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Допускается 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме.	Базовый уровень	Хорошо
Студент правильно воспроизводит основные положения теории, демонстрирует понимание этих положений, иллюстрирует их примерами. Умеет использовать знания при характеристике фактического материала. В то же время в ответе могут присутствовать следующие недочеты: а) допускает неточности в определении понятий, терминов, законов (но исправляет их при помощи наводящих вопросов экзаменатора); б) излагает материал недостаточно полно; в) не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; г) излагает материал недостаточно последовательно; д) допускает ошибки в речи. Отвечая на конкретный вопрос, не учитывает различные варианты обучения, обусловленные целями, условиями и индивидуальными особенностями аудитории. Проявляет ассоциативные знания лишь при условии наводящих вопросов экзаменатора. С трудом соотносит теорию вопроса с практическим примером, подтверждающим правильность теории. Слабо владеет профессиональной терминологией, допускает много ошибок и не умеет их исправить.	Пороговый уровень	Удовлетворительно

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Не понимает суть вопроса, механически повторяет текст лекций или учебника, не умеет найти нужное подтверждение в защите или опровержение определённой позиции, не знает, не умеет соотнести теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает сути наводящих вопросов.	–	<i>Неудовлетворительно</i>